

**EFEKTIVITAS PENDEKATAN *PROBLEM POSING* UNTUK
PENINGKATAN HASIL BELAJAR INSTALASI MOTOR LISTRIK
PADA SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI
TENAGA LISTRIK SMK COKROAMINOTO 2 BANJARNEGARA**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi
Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

Nugrah Aji Sasongko

NIM. 10518244003

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**EFEKTIVITAS PENDEKATAN *PROBLEM POSING* UNTUK
PENINGKATAN HASIL BELAJAR INSTALASI MOTOR LISTRIK
PADA SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI
TENAGA LISTRIK SMK COKROAMINOTO 2 BANJARNEGARA**

Disusun oleh:

Nugrah Aji Sasongko

NIM. 10518244003

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk
dilaksanakan Ujian Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan

Yogyakarta, 10 Maret 2015

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika UNY

Dosen Pembimbing



Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs.

NIP. 19650829 199903 1 001



Totok Heru Tri Maryadi, M. Pd

NIP. 19680406 199303 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

EFEKTIVITAS PENDEKATAN *PROBLEM POSING* UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR INSTALASI MOTOR LISTRIK PADA SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK COKROAMINOTO 2 BANJARNEGARA

Disusun oleh:
Nugrah Aji Sasongko
NIM. 10518244003

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 27 Maret 2015

TIM PENGUJI

Nama/ Jabatan	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd	Ketua Penguji		7/4/2015
Deny Budi Hertanto, M.Kom	Sekretaris Penguji		7/4/2015
Sunyoto, M.Pd	Penguji Utama		6/4-2015

Yogyakarta, 10 April 2015

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

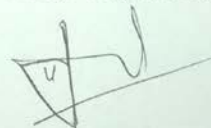
Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nugrah Aji Sasongko
NIM : 10518244003
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS :Efektivitas Pendekatan *Problem Posing* untuk Peningkatan Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik Pada Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta,¹⁰Maret 2015

Yang Menyatakan,



Nugrah Aji Sasongko
NIM. 10518244003

MOTTO

"Impossible is nothing"

(Nugrah Aji Sasongko)

"Kesabaranmu tidak akan sia-sia. DIA Maha melihat dan Maha membalas.
Kadang ada hikmah yang belum kita pahami "

(Ustadz Yusuf Mansur)

"Hidup itu seperti mengendarai sepeda. Agar tetap seimbang, kau harus terus
bergerak"

(Albert Einstein)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Ibunda Sugiah, orang terkasih yang paling berhak atas segala penghargaan yang telah menjaga, mendidik, memperjuangkan dan mendo'akan kebahagiaan serta keberhasilanku. Terimakasih untuk segalanya.
- ❖ Bapak atas doanya
- ❖ Almarhum mbah Sartono. Sebagai mbah yang sudah kuanggap seperti ayah sendiri.
- ❖ Mbah Saodah Sartono, atas perjuangan, kasih sayang serta do'a tulusnya.
- ❖ Adikku tercinta, Agnes Aprilia.
- ❖ Teman-teman kontrakan dan tamu VIP kontrakan : Sulistyo Hadi, Wilis, Rizki Munif, Dani Wicaksono, Faiz, Almarhum Wisnu dan Pran. Terimakasih atas semua bantuan, canda, duka, tawa dan kebersamaan yang tak ternilai harganya.
- ❖ Segenap keluarga besar IKATAN MEKATRONIKA F (IMF), atas kebersamaan yang indah.
- ❖ Dosen-dosen JPTE yang selama ini membimbing sehingga dapat terselesaikan kuliah.
- ❖ Almamaterku Universitas Negeri Yogyakarta.

**EFEKTIVITAS PENDEKATAN *PROBLEM POSING* UNTUK
PENINGKATAN HASIL BELAJAR INSTALASI MOTOR LISTRIK
PADA SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI
TENAGA LISTRIK SMK COKROAMINOTO 2 BANJARNEGARA**

Oleh:
Nugrah Aji Sasongko
NIM : 10518244003

ABSTRAK

Penelitian memiliki tujuan untuk: (1) Mengetahui efektifitas peningkatan hasil belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *problem posing* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional ditinjau dari aspek kognitif, (2) Mengetahui perbedaan hasil belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *problem posing* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional ditinjau dari aspek afektif, (3) Mengetahui perbedaan hasil belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *problem posing* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional ditinjau dari aspek psikomotor.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Quasi-Experiment*. Desain penelitian menggunakan *non-equivalent control group design*. Subyek penelitian adalah semua siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara sebanyak 80 siswa. Subyek penelitian terbagi menjadi 2 kelas yaitu XII TITL 1 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa 41 dan XII TITL 2 sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa 39. Pengumpulan data menggunakan instrumen tes dan non tes. Analisis data dilakukan dengan analisis deskripsi, uji prasyarat dilakukan dengan uji normalitas dan homogenitas serta uji hipotesis menggunakan uji-t.

Hasil penelitian menunjukkan : (1) metode pendekatan *Problem Posing* lebih efektif dibandingkan dengan metode konvensional ditinjau pada aspek kognitif. Ini dibuktikan dengan pengujian *gain score* pada metode pendekatan *Problem Posing* terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar dengan *gain score* pada metode konvensional. Rerata *gain score* dengan pembelajaran *Problem Posing* adalah 0,73 dan rerata *gain score* dengan pembelajaran konvensional adalah 0,53, (2) metode pendekatan *Problem Posing* lebih efektif karena memiliki rerata yang lebih tinggi dibanding hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek afektif. Kelas eksperimen memiliki rerata sebesar 71,09 dan kelas kontrol memiliki rerata sebesar 64,65, (3) metode pendekatan *Problem Posing* lebih efektif karena memiliki rerata yang lebih tinggi dibanding hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek psikomotor. Kelas eksperimen memiliki rerata sebesar 76,65 dan kelas kontrol memiliki rerata sebesar 72,53.

Kata kunci: afektif, kognitif, psikomotor, *Problem Posing*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul "Efektivitas Pendekatan *Problem Posing* Untuk Peningkatkan Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik Pada Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara". Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd selaku dosen pembimbing TAS yang telah banyak memberikan saran perbaikan sehingga TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
2. Ilmawan Mustaqim ,S.Pd.T.,M.T dan Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd, M. Eng selaku Validator Instrumen TAS.
3. Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd selaku Ketua Penguji, Sunyoto,M.Pd selaku Penguji, Deny Budi Hertanto, M.Kom selaku sekretaris yang telah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Drs. K. Ima Ismara, M.Pd, M.Kes dan Herlambang Sigit S.T, M.CS selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
5. Dr. Moch. Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan TAS.

6. Drs. Sutatmaji selaku Kepala SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara yang telah memberikan ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian TAS ini.
7. Moh. Amin, S.Pd selaku Wakil Kepala Sekolah dan guru pengampu Instalasi Motor Listrik beserta para guru dan staf yang telah banyak memberi bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian TAS ini.
8. Teman-teman Mekatronika 2010 sebagai teman senasib dan seperjuangan.
9. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan disini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan pihak diatas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapat balasan dari Allah SWT dan semoga Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya. Amin.

Yogyakarta, Maret 2015

Penulis,

Nugrah Aji Sasongko
NIM. 10518244003

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	 10
A. Kajian Teori	10
1. Belajar	10
2. Proses Belajar	11
3. Pendekatan <i>Problem Posing</i>	12
a. Pengertian Pendekatan <i>Problem Posing</i>	12
b. Bentuk Pendekatan <i>Problem Posing</i>	13

c. Aplikasi Pendekatan <i>Problem Posing</i>	14
d. Langkah Pembelajaran Pendekatan <i>Problem Posing</i> ...	17
e. Kelebihan & Kelemahan Pendekatan <i>Problem Posing</i>	19
4. Hasil Belajar	20
5. <i>Programmable Logic Control (PLC)</i>	29
a. Pengertian PLC	29
b. Struktur PLC	29
c. Operasi PLC	31
d. Keunggulan PLC	31
B. Penelitian yang Relevan	32
C. Kerangka Pikir	34
D. Hipotesis Penelitian	36
BAB III METODE PENELITIAN	37
A. Desain dan Prosedur Penelitian	37
1. Desain Penelitian	37
2. Prosedur Penelitian	38
B. Tempat dan Waktu Penelitian	41
1. Tempat Penelitian	41
2. Waktu Penelitian	42
C. Subjek Penelitian	42
D. Metode Pengumpulan Data.....	42
E. Instrumen Penelitian	44
1. Soal Tes Aspek Kognitif	44
2. Angket Aspek Afektif Siswa	45
3. <i>Checklist</i> Aspek Psikomotorik Siswa	46
4. Lembar Kerja Siswa	47
F. Validitas Internal dan Eksternal	48
1. Validitas Internal.....	48
2. Validitas Eksternal.....	50
G. Uji Coba Instrumen.....	51
H. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	53
1. Validitas Instrumen	53

2. Reliabilitas Instrumen.....	54
I. Teknik Analisis Data.....	54
1. Analisis Deskripsi	55
2. Uji Prasyarat Analisis.....	55
3. Uji Hipotesis	56
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	59
A. Deskripsi Data	59
B. Pengujian Prasarat Analisis	76
1. Uji Normalitas	76
2. Uji Homogenitas	77
C. Pengujian Hipotesis.....	78
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	82
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	88
A. Simpulan	88
B. Implikasi	89
C. Keterbatasan Penelitian	90
D. Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	95

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Paradigma Penelitian Aspek Kognitif	38
Tabel 2. Kisi-kisi instrumen Kognitif Siswa.....	45
Tabel 3. Kisi-kisi instrumen Afektif Siswa	46
Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Psikomotorik Siswa.....	47
Tabel 5. Tabel <i>Gain</i>	58
Tabel 6. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	60
Tabel 7. Distribusi Kategori Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	61
Tabel 8. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	62
Tabel 9. Distribusi Kategori Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	62
Tabel 10. <i>Gain</i> Kelas Eksperimen	63
Tabel 11. Distribusi Frekuensi Nilai Afektif Kelas Eksperimen	64
Tabel 12. Distribusi Kategori Nilai Afektif Kelas Eksperimen	65
Tabel 13. Distribusi Frekuensi Nilai Psikomotor Kelas Eksperimen.....	66
Tabel 14. Kategori Nilai Psikomotor Kelas Eksperimen.....	67
Tabel 15. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	68
Tabel 16. Distribusi Kategori Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	69
Tabel 17. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	70
Tabel 18. Distribusi Kategori Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	71
Tabel 19. <i>Gain</i> Kelas Kontrol.....	71
Tabel 20. Distribusi Frekuensi Nilai Afektif Kelas Kontrol.....	73
Tabel 21. Distribusi Kategori Nilai Afektif Kelas Kontrol.....	73
Tabel 22. Distribusi Frekuensi Nilai Psikomotor Kelas Kontrol.....	74
Tabel 23. Distribusi Kategori Nilai Psikomotor Kelas Kontrol.....	75
Tabel 24. Hasil Uji Normalitas	76
Tabel 25. Hasil Uji homogenitas	77
Tabel 26. Hasil Uji-t Independen <i>Pretest</i> Aspek Kognitif	79
Tabel 27. Hasil Uji-t Independen <i>Posttest</i> Aspek Kognitif.....	79
Tabel 28. Hasil Uji-t Independen <i>Gain</i> Aspek Kognitif.....	79

Tabel 29. Hasil Uji-t Independen Afektif.....	81
Tabel 30. Hasil Uji-t Independen Psikomotorik.....	82

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Alat Penilaian	28
Gambar 2. Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian	40
Gambar 3. Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian	41
Gambar 4. Grafik Histogram Frekuensi <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	60
Gambar 5. Grafik Histogram Frekuensi <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	62
Gambar 6. Grafik Histogram Skor <i>Gain</i> Kelas Eksperimen	63
Gambar 7. Grafik Histogram Frekuensi Afektif Kelas Eksperimen.....	65
Gambar 8. Grafik Histogram Frekuensi Psikomotor Kelas Eksperimen ..	66
Gambar 9. Grafik Histogram Frekuensi <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	69
Gambar 10. Grafik Histogram Frekuensi <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	70
Gambar 11. Grafik Histogram Skor <i>Gain</i> Kelas Kontrol.....	72
Gambar 12. Grafik Histogram Frekuensi Afektif Kelas Kontrol	73
Gambar 13. Grafik Histogram Frekuensi Psikomotor Kelas Kontrol.....	75
Gambar 14. Diagram Batang Perbandingan Rerata <i>Gain Score</i>	84
Gambar 15. Diagram Batang Perbandingan Rerata Skor Afektif	85
Gambar 16. Diagram Batang Perbandingan Rerata Skor Psikomotor	86

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Silabus	96
Lampiran 2. RPP Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	107
Lampiran 3. Instrumen Penilaian Kognitif	124
Lampiran 4. Instrumen Penilaian Afektif	137
Lampiran 5. Instrumen Penilaian Psikomotor.....	141
Lampiran 6. Lembar Kerja Siswa	145
Lampiran 7. Uji Coba Instrumen	149
Lampiran 8. Data Hasil Belajar Siswa.....	153
Lampiran 9. Hasil Analisis Deskriptif	157
Lampiran 10. Uji Prasyarat	166
Lampiran 11. Uji Hipotesis.....	171
Lampiran 12. <i>Expret Judgment</i> Instrumen	177
Lampiran 13. Surat Izin Penelitian	184
Lampiran 14. Dokumentasi	190

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang semakin maju, peran dunia pendidikan sangatlah besar dalam membentuk generasi muda yang kompetitif, berkualitas dan professional. Dalam hal ini Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menjadi pilar penting dalam dunia pendidikan. Melalui SMK siswa dididik, dilatih dan didorong untuk mengembangkan potensi yang dimiliki agar memiliki Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas dan mampu bersaing di dunia kerja. Tujuan SMK dalam peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 yaitu pendidikan kejuruan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan peserta didik untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan program kejuruannya.

SMK sebagai pendidikan kejuruan menurut penjelasan undang-undang Sistem Pendidikan Nasional (UU Sisdiknas) Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 15, merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta terutama untuk bekerja dalam bidang keahlian tertentu.

Belajar merupakan suatu proses perubahan yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya (Slameto, 2010:2). Kegiatan pembelajaran (KBM) adalah suatu kegiatan melaksanakan kurikulum suatu lembaga pendidikan agar tujuan pendidikan yang telah ditetapkan dapat tercapai.

Salah satu mata pelajaran yang diajarkan di SMK adalah mata pelajaran Instalasi Motor Listrik yaitu mata pelajaran yang berhubungan dengan *Programmable Logic Control* (PLC). Berdasarkan standar kompetensi dasar dan isi materi yang telah ditetapkan, target kompetensi mata pelajaran Instalasi Motor Listrik diantaranya adalah peserta didik mampu menganalisis serta memahami rangkaian-rangkaian *ladder diagram* atau sirkit dan cara kerja PLC yang diaplikasikan sebagai pengendali motor listrik. Oleh sebab itu permasalahan yang perlu dicari solusinya adalah bagaimana upaya atau usaha untuk mengajarkan mata pelajaran tersebut agar siswa dapat dengan mudah memahami serta menguasai mata pelajaran tersebut dan memberikan umpan balik yang positif sehingga kegiatan pembelajaran (KBM) lebih efektif dan optimal. Diharapkan dengan pemahaman serta penguasaan materi yang baik, hasil belajar siswa dalam mata pelajaran instalasi motor listrik akan meningkat.

Pembelajaran yang diberikan kepada siswa kelas dua belas (XII) berupa pendalaman materi secara praktik tentang instalasi motor listrik yaitu perakitan sistem kendali berbasis PLC yang diaplikasikan dengan bantuan komputer untuk pengendali motor listrik. Hasil dari observasi yang dilakukan oleh peneliti terhadap proses pembelajaran untuk kelas XII, masih memiliki keterbatasan dalam penyerapan atau pemahaman materi oleh siswa serta siswa masih cenderung pasif.

Metode pembelajaran merupakan cara atau teknik penyajian yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Metode pembelajaran sangat banyak pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa. Sehingga diharapkan dengan adanya variasi model

pembelajaran, maka dapat meningkatkan pemahaman sistem kerja PLC, meningkatkan kemampuan siswa dalam memprogram dan mengoperasikan suatu unit PLC.

Suryosubroto (2009) dalam buku " Proses Pembelajaran di Sekolah " menjelaskan beberapa metode pendukung dalam proses pembelajaran. Metode tersebut yaitu: metode ceramah, metode diskusi, metode penemuan, strategi pembelajaran melalui *creatif problem solving*, metode pendekatan *problem posing* dan metode pendekatan *resource based learning*.

Metode ceramah adalah metode yang paling populer dan sering digunakan di dalam proses pembelajaran. Metode ceramah cenderung membuat siswa menjadi pasif, karena hanya mendengarkan ceramah guru. Metode diskusi adalah metode yang melibatkan semua siswa secara langsung dalam proses belajar. Metode penemuan adalah suatu metode di mana dalam proses pembelajaran guru memperkenalkan siswa untuk menemukan sendiri informasi yang secara tradisional biasa diberitahukan atau diceramahkan saja. Metode *creatif problem solving* atau pemecahan masalah kreatif (PMK) adalah proses pembelajaran yang memberikan kesempatan secara luas kepada peserta didik untuk mengembangkan kreatifitas dan mencari berbagai alternatif dalam memecahkan masalah. Metode pendekatan *problem posing* adalah pengajuan masalah-masalah yang dituangkan dalam bentuk pertanyaan. Pertanyaan-pertanyaan tersebut kemudian diupayakan untuk dicari jawabannya, baik secara individu maupun kelompok serta dengan pengajar. Pendekatan *problem posing* diharapkan memancing siswa untuk menemukan pengetahuan atau informasi secara mandiri untuk mencari hubungan-hubungan dalam informasi yang

dipelajarinya. Semakin luas informasi yang dimiliki akan semakin mudah untuk mencari hubungan-hubungan tersebut. Pada akhirnya, penemuan pertanyaan serta jawaban yang dihasilkan, serta menyebabkan perubahan dan ketergantungan pada penguatan luar pada rasa puas akibat keberhasilan menemukan sendiri, baik berupa pertanyaan atau masalah maupun jawaban atas permasalahan yang diajukan. Metode pendekatan *resource based learning* adalah suatu pendekatan yang dirancang untuk memudahkan siswa dalam mengatasi keterampilan siswa tentang luas dan keanekaragaman sumber-sumber informasi (buku, jurnal, surat kabar, multimedia, dan sebagainya) yang dapat dimanfaatkan untuk belajar. Dengan memanfaatkan sepenuhnya segala sumber informasi sebagai sumber belajar maka diharapkan peserta didik dengan mudah dapat memahami konsep materi pembelajaran.

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk meneliti efektivitas peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran tertentu dengan menggunakan metode pembelajaran yang bervariasi. Sehingga peneliti tertarik mengadakan penelitian dengan judul : "Efektivitas Pendekatan *Problem Posing* Untuk Peningkatkan Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik Pada Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan diatas, yang menjadi pokok permasalahan adalah siswa belum terlalu aktif dalam proses kegiatan pembelajaran dikarenakan guru masih menggunakan metode pembelajaran konvensional atau ceramah, yaitu proses pembelajaran yang lebih

berpusat pada guru (*teacher centered*). Hal ini menyebabkan siswa cenderung bosan karena hanya mendengarkan penjelasan dari guru yang monoton. Siswa yang bosan cenderung tidak memperhatikan penjelasan guru sehingga pada akhirnya siswa akan mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran di kelas.

Metode ceramah adalah metode yang paling populer dan sering digunakan di dalam proses pembelajaran. Metode ceramah cenderung membuat siswa menjadi pasif, karena hanya mendengarkan ceramah guru.

Metode diskusi adalah metode yang melibatkan semua siswa secara langsung dalam proses belajar. Metode diskusi lebih baik dari metode ceramah, namun metode diskusi hanya berpusat memecahkan masalah. Metode penemuan adalah suatu metode di mana dalam proses pembelajaran guru memperkenalkan siswa untuk menemukan sendiri informasi yang secara tradisional biasa diberitahukan atau diceramahkan saja. Namun metode ini memiliki banyak kendala pada sekolah yang fasilitas pembelajaran kurang memadai.

Metode pendekatan *problem posing* adalah pengajuan masalah-masalah yang dituangkan dalam bentuk pertanyaan. Pertanyaan-pertanyaan tersebut kemudian diupayakan untuk dicari jawabannya, baik secara individu maupun kelompok serta dengan pengajar. Pendekatan *problem posing* diharapkan memancing siswa untuk menemukan pengetahuan atau informasi secara mandiri untuk mencari hubungan-hubungan dalam informasi yang dipelajarinya. Semakin luas informasi yang dimiliki akan semakin mudah untuk mencari hubungan-hubungan tersebut. Pada akhirnya, penemuan pertanyaan serta jawaban yang

dihasilkan, serta menyebabkan perubahan dan ketergantungan pada penguatan luar pada rasa puas akibat keberhasilan menemukan sendiri, baik berupa pertanyaan atau masalah maupun jawaban atas permasalahan yang diajukan. Metode pendekatan *resource based learning* adalah suatu pendekatan yang dirancang untuk memudahkan siswa dalam mengatasi keterampilan siswa tentang luas dan keanekaragaman sumber-sumber informasi (buku, jurnal, surat kabar, multimedia, dan sebagainya) yang dapat dimanfaatkan untuk belajar.

Dengan memanfaatkan sepenuhnya segala sumber informasi sebagai sumber belajar maka diharapkan peserta didik dengan mudah dapat memahami konsep materi pembelajaran. Oleh sebab itu, guru dituntut untuk mengajar lebih kreatif dan tidak membosankan. Guru dituntut kreatif dalam menentukan metode pembelajaran yang tepat. Metode pembelajaran yang tidak menarik dan cenderung monoton membuat siswa kurang berani tampil aktif dalam proses pembelajaran. Penggunaan metode pembelajaran yang tepat dapat mendukung siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah di atas, terdapat beberapa masalah yang perlu untuk dikaji dan diteliti. Akan tetapi karena banyaknya jenis metode pembelajaran, maka penelitian akan dibatasi pada efektivitas pendekatan *problem posing* untuk peningkatan hasil belajar mata pelajaran Instalasi Motor Listrik pada Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Adakah perbedaan peningkatan hasil belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *problem posing* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional ditinjau dari aspek kognitif?
2. Adakah perbedaan hasil belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *problem posing* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional ditinjau dari aspek afektif?
3. Adakah perbedaan hasil belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *problem posing* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional ditinjau dari aspek psikomotor?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui apakah ada perbedaan peningkatan hasil belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *problem posing* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional ditinjau dari aspek kognitif.

2. Mengetahui apakah ada perbedaan hasil belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *problem posing* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional ditinjau dari aspek afektif.
3. Mengetahui apakah ada perbedaan hasil belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *problem posing* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional ditinjau dari aspek psikomotor.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut ini.

1. Bagi Sekolah

Dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk menggunakan pendekatan *problem posing* dalam proses belajar - mengajar mata pelajaran Instalasi Motor Listrik guna meningkatkan hasil belajar siswa.

2. Bagi Guru

Menambah wawasan pada guru dalam menggunakan pendekatan *Problem Posing* serta sebagai bahan evaluasi bagi guru dalam usahanya untuk meningkatkan keberhasilan usahanya dalam mengajar.

3. Siswa

Memudahkan siswa dalam menerima dan memahami pelajaran yang disampaikan oleh guru dengan pendekatan *problem posing* serta dapat meningkatkan kemampuan berfikir siswa dan hasil belajar siswa.

4. Bagi Peneliti

Dapat menambah ilmu pengetahuan yang telah dimiliki dan menambah pengalaman dan wawasan di bidang pendidikan sebagai bekal menjadi calon guru dimasa yang akan datang.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Belajar

Belajar merupakan suatu tindakan dan perilaku siswa yang kompleks. Sebagai tindakan, belajar hanya dialami siswa sendiri. Hanafiah dan Cucu Suhana (2009:6), belajar adalah proses perubahan perilaku, berkat interaksi dengan lingkungannya. Perubahan perilaku mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Adapun yang dimaksud lingkungan mencakup keluarga, sekolah, dan masyarakat dimana siswa berada. Menurut Slameto (2010: 2), pengertian secara psikologis, belajar merupakan suatu proses perubahan yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Skinner dalam Dimyati dan Mudjiono (2009: 9) mengartikan belajar sebagai suatu perilaku. Pada saat orang belajar maka responnya menjadi lebih baik. Sebaliknya, bila ia tidak belajar maka responnya menurun. Sedangkan menurut Purwanto. (2014: 38) belajar adalah proses dalam diri individu yang berinteraksi dengan lingkungan untuk mendapatkan perubahan dalam perilakunya.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan proses perubahan perilaku, gaya hidup atau sikap kearah yang lebih baik dengan berbagai upaya seperti membaca, mengamati, mendengarkan, meniru dan lain sebagainya.

2. Proses Belajar

Siswa adalah penentu terjadinya atau tidaknya proses belajar. Dimiyati dan Mudjiono (2009:7), Proses belajar terjadi berkat siswa memperoleh sesuatu yang ada di lingkungan sekitar. Lingkungan yang dipelajari oleh siswa berupa keadaan alam, benda-benda, hewan, tumbuh-tumbuhan, manusia, atau hal-hal yang dijadikan bahan belajar. Sedangkan menurut Purwanto. (2014: 45) proses belajar adalah proses yang unik dan kompleks. Unik karena hasil belajar hanya terjadi pada individu yang belajar, tidak pada orang lain dan setiap individu menampilkan perilaku belajar yang berbeda.

Hanafiah dan Cucu Suhana (2009:8), Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan belajar, antara lain:

- a. Siswa dengan sejumlah latar belakangnya, yang mencakup: tingkat kecerdasan, bakat, sikap, minat, motivasi, keyakinan, kesadaran, kedisiplinan dan tanggung jawab.
- b. Guru yang professional yang memiliki: kompetensi pedagogik, kompetensi sosial, kompetensi personal, kompetensi professional, kualifikasi pendidikan yang memadai dan kesejahteraan yang memadai.
- c. Atmosfir pembelajaran yaitu adanya komunikasi timbal balik dan multi arah secara aktif, kreatif, efektif, inovatif, dan menyenangkan, yaitu: komunikasi guru dengan siswa, komunikasi siswa dengan siswa, serta komunikasi konstektual dan integratif antara guru, siswa, dan lingkungannya.
- d. Sarana dan prasarana yang menunjang proses pembelajaran.

- e. Kurikulum sebagai kerangka dasar, khusus mengenai perubahan perilaku siswa secara integral, baik yang berkaitan dengan kognitif, afektif, maupun psikomotor.
- f. Lingkungan agama, sosial, budaya, politik, ekonomi, ilmu dan teknologi yang mendukung terlaksananya proses pembelajaran secara aktif, kreatif, efektif, inovatif, dan menyenangkan.
- g. Atmosfir kepemimpinan pembelajaran yang sehat, partisipatif, dan demokratis.
- h. Pembiayaan yang memadai baik biaya rutin maupun biaya pembangunan, yang datang dari pemerintah, orang tua, maupun *stakeholder* lainnya sehingga sekolah mampu melangkah maju.

Berdasarkan uraian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi proses belajar siswa dalam meraih hasil belajar yang maksimal. Serta siswa memegang posisi yang sentral dalam terlaksana atau tidaknya proses belajar, tanpa ada motivasi dari siswa untuk belajar, maka proses belajar tidak akan berjalan sehingga hasil belajar juga kurang maksimal.

3. Pendekatan *Problem posing*

a. Pengertian Pendekatan *Problem Posing*

Pendekatan *problem posing* merupakan sebuah inovasi dalam bidang pendidikan. Salah satu pendekatan pembelajaran yang memotivasi siswa untuk berpikir kritis sekaligus dialogis, kreatif dan interaktif yakni *problem posing* atau pengajuan masalah-masalah yang dituangkan dalam bentuk pertanyaan Suryosubroto (2009: 203). Cankoy dan Darbaz (2010) menyatakan bahwa *Problem Posing* memberikan kelebihan pada siswa dalam hal memperoleh

pengetahuan dengan cara menganalisa suatu masalah. Hal ini dapat dilihat dari tiga hal yaitu pengulangan masalah, visualisasi masalah dan penalaran kualitatif siswa. Ai Sriwenda R dan Bakti Mulyani (2013) menyatakan bahwa *problem posing* merupakan pengajuan soal yang dibuat berdasarkan situasi yang diberikan guru kepada siswa. Menurut Lin (Ali Mahmudi, 2008 :5) *problem posing* dapat juga diartikan sebagai pembentukan soal berdasarkan konteks, cerita, informasi, atau gambar yang diketahui.

Berdasarkan pendapat para ahli, dapat disimpulkan bahwa *problem posing* adalah model pembelajaran yang menekankan kepada siswa untuk berpikir kritis dalam memahami suatu masalah dan berani untuk mengajukan soal atau perumusan masalah berdasarkan situasi yang telah diberikan oleh guru kepada siswa.

b. Bentuk Pendekatan *Problem Posing*

Silver dan Cai (Ali Mahmudi, 2008 : 4-6) membagi *problem posing* ke dalam 3 bentuk aktivitas kognitif yaitu:

1) *Pre Solution Posing*

Soal dibuat sesuai dengan situasi dan informasi yang diberikan.

2) *Within Solution Posing*

Pembuatan soal yang sedang diselesaikan, artinya soal-soal yang sedang diselesaikan disederhanakan terlebih dahulu menjadi sub-sub pertanyaan baru untuk mendukung penyelesaian soal semula.

3) *Post Solution Posing*

Setelah siswa memahami, siswa memodifikasi atau merevisi tujuan atau kondisi soal yang telah diselesaikan untuk merancang soal-soal baru yang lebih menantang.

c. Aplikasi pendekatan *Problem Posing* terhadap peningkatan kemampuan kognitif dan afektif

1) Penilaian aspek kognitif dalam pembelajaran dengan pendekatan *problem posing*

Problem posing dipandang sebagai pendekatan yang dapat memotivasi siswa untuk berpikir kritis serta mampu memperkaya pengalaman-pengalaman belajar, sehingga akhirnya meningkatkan hasil belajar siswa. Pendekatan *problem posing* menghendaki siswa untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan. Berikut tingkatan bertanya dalam aspek kognitif menurut J.J. Hassibuan dkk., (1988:45-51):

- a) Tingkat terendah yaitu Pertanyaan pengetahuan, isi pertanyaan ini menurut jawaban yang hanya sesuai dengan fakta, hasil observasi, definisi atau dail yang pernah dipelajari.
- b) Tingkat terendah kedua yaitu Pertanyaan yang mengandung jawaban tentang kemampuan si penjawab dalam mengorganisasikan suatu informasi secara mental. Untuk dapat menjawab pertanyaan ini diperlukan kemampuan untuk memilih fakta yang cocok. Jawaban terhadap pertanyaan model ini menuntut kemampuan memahami bahan informasi yang dapat ditunjukkan dengan membuat deskripsi dengan kata-kata sendiri, membuat

perbandingan, serta menerjemahkan bahan informasi dan bahan komunikasi verbal ke bentuk yang lain isalnya grafik, rumus, skema dan sebagainya.

- c) Pertanyaan ketiga yang masih digolongkan pertanyaan dalam tingkat rendah adalah golongan pertanyaan aplikasi. Jenis pertanyaan ini tidak hanya dijawab dengan ingatan kembali suatu informasi dan mengemukakan kembali dengan kata-kata sendiri, melainkan juga bagaimana mengaplikasikan kedua hal tersebut.
- d) Pertanyaan analisis, terdapat tiga macam proses berpikir yang dilibatkan dalam menjawab pertanyaan jenis ini, yaitu:
 - (1) Mengidentifikasi motif alasan atau penyebab kejadian spesifik.
 - (2) Mempertimbangkan dan menganalisis informasi yang diperlukan agar tercapai suatu kesimpulan atau generalisasi berdasarkan informasi.
 - (3) Menganalisis suatu kesimpulan, generalisasi, untuk mendapat bukti yang dapat menunjang atau meolak kesimpulan tersebut.
- e) Pertanyaan sintesis, jenis pertanyaan ini tidak mengharuskan adanya jawaban yang benar sebagaimana jenis pertanyaan aplikasi, jadi jawaban lebih bervariasi. Pertanyaan sintesis meminta jawaban yang menggambarkan:
 - (1) Kemampuan menghasilkan bahan komunikasi yang orisinal (asli).
 - (2) Kemampuan membuat prediksi.
 - (3) Kemampuan memecahkan masalah.
- f) Pertanyaan tingkat tertinggi adalah pertanyaan evaluasi, yaitu pertanyaan yang tidak mengharuskan jawabannya benar. Gambaran jawaban yang diinginkan adalah pemecahan masalah, ide-ide, tanggapan berdasarkan isu,

berdasarkan kriteria yang dipergunakannya. Karena kriteria tiap orang berbeda, maka akan diperoleh pula jawaban yang berbeda-beda.

2) Penilaian aspek afektif dalam pembelajaran dengan pendekatan *problem posing*

Penilaian yang paling tepat diharapkan pada aspek ini lebih pada *performance*, yaitu tingkah laku yang dapat diamati. Asumsinya, belajar terjadi apabila stimulus mempengaruhi individu sedemikian rupa sehingga *performance*-nya berubah dari situasi sebelum belajar kepada situasi setelah belajar.

Pendekatan *problem posing* tidak dapat dilakukan sendiri tanpa pendekatan metode-metode lain dalam rangka menunjang peningkatan atau pengembangan segi efeksi. Metode yang sesuai dengan pendekatan problem posin adalah diskusi. Dari beberapa pertanyaan yang diajukan siswa, kemudian digulirkan dalam bentuk diskusi, untuk dikomentari baik dari segi pertanyaan maupun menyangkut semua jawaban dari pertanyaan tersebut. Melalui aktivitas pembelajaran dan diskusi tersebut diharapkan adanya pertanyaan aspek afeksi, yaitu:

- a) Aspek menerima atau memperhatikan. Perhatian aspek ini adalah kepekaan siswa terhadap gejala dan rangsangan tertentu.
- b) Aspek merespons. Gejala yang diamati adalah bagaimana sikap siswa dalam mereaksi hal-hal yang dilakukan orang lain baik yang berupa pertanyaan maupun pandangan-pandangan terhadap suatu masalah.
- c) Aspek menghargai. Aspek ini merupakan penyempurnaan dari kedua aspek sebelumnya. Siswa dianggap memiliki hasil belajar pada aspek afeksi yang baik jika selain siswa mampu menerima pendapat orang lain, kemudian

meresponnya, namun tetap dengan sikap yang sopan, tidak alngsung memotong pembicaraan orang lain, dan sebagainya.

- d) Mengorganisasikan nilai. Aspek ini merupakan pengembangan dari aspek ketiga, yaitu kemampuan dalam mengukur nilai-nilai menjadi suatu sistem nilai bagi dirinya.
- e) Mewatak. Contoh aspek ini adalah siswa yang telah memiliki system nilai yang diyakini secara sungguh-sungguh, sehingga menjadi ciri kepribadiannya. Penilaian yang dapat diharapkan dalam hal ini misalnya dalam pembelajaran kelompok yang secara kasat mata akan tampak lebih dinamis dibanding pembelajaran individual, karena melibatkan lebih banyak pemikiran (Suryosubroto, 2009: 206-211).

d. Langkah langkah pembelajaran dengan pendekatan *Problem Posing*

Gambaran langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran *problem posing* adalah sebagai berikut (Suryosubroto, 2009: 212-214).

- 1) Tahap perencanaan
 - a) Penyusunan rancangan kegiatan dan bahan pembelajaran.
 - b) Guru mengorganisasi bahan pembelajaran dan mempersiapkannya.
 - c) Guru menyusun rencana pembelajaran termasuk diantaranya kiksi-kisi hasil belajar aspek kognitif dan afektif.
- 2) Tindakan
 - a) Guru menjelaskan tentang pembelajaran yang akan diharapkan kepada siswa dengan harapan mereka dapat memahami tujuan serta dapat

mengikuti dengan baik proses pembelajaran baik dari segi frekuensi maupun intensitas.

- b) Guru melakukan tes awal (*pretest*) yang hasilnya digunakan untuk mengetahui tingkat daya kritis siswa. Hasil tes tersebut akan dijadikan dasar guru dalam membagi siswa ke dalam jumlah kelompok. Apabila jumlah siswa 30 orang, maka dibagi menjadi 6 kelompok dengan masing-masing anggota kelompok berjumlah 5 orang. Hal ini dilakukan agar efektif dan fokus.
- c) Guru kemudian menugaskan setiap kelompok belajar untuk meresume beberapa buku yang berbeda.
- d) Masing-masing siswa dalam kelompok membentuk pertanyaan berdasar hasil resume yang telah dibuatnya dalam lembar *problem posing I* yang telah disiapkan (antara 5-7 pertanyaan).
- e) Kesemua tugas membentuk pertanyaan dikumpulkan kemudian dilimpahkan pada kelompok yang lainnya. Misalnya tugas membentuk pertanyaan kelompok 1 diserahkan kepada kelompok 2 untuk dijawab dan dikritisi, tugas kelompok 2 diserahkan kepada kelompok 3, dan seterusnya hingga kelompok 6 kepada kelompok 1.
- f) Setiap siswa dalam kelompoknya melakukan diskusi internal untuk menjawab pertanyaan yang mereka terima dari kelompok lain disertai dengan tugas resume yang telah dibuat kelompok lain tersebut. Setiap jawaban atas pertanyaan ditulis pada lembar *problem posing II*.

- g) Pertanyaan yang telah ditulis pada lembar problem posing I dikembalikan pada kelompok asal untuk kemudian diserahkan pada guru dan jawaban yang terdapat pada lembar *problem posing II* diserahkan kepada guru.
- h) Setiap kelompok mempresentasikan hasil rangkuman dan pertanyaan yang telah dibuatnya pada kelompok lain. Diharapkan adanya diskusi menarik diantara kelompok-kelompok baik secara eksternal maupun internal menyangkut pertanyaan yang telah dibuatnya dan jawaban yang paling tepat untuk mengatasi pertanyaan-pertanyaan bersangkutan. Pada saat yang bersamaan guru menyerahkan pula format penilaian yang diisi siswa sendiri (evaluasi diri). Jadi, siswa diberikan kesempatan untuk menilai sendiri proses dan hasil pembelajarannya masing-masing.

3) Observasi

Kegiatan observasi sebetulnya dilakukan bersamaan setelah rangkaian tindakan yang diharapkan pada siswa. Observasi yang dilakukan bersamaan dengan tindakan adalah pengalaman terhadap aktivitas dan produk dalam kelompoknya masing-masing dan terhadap kelompok lainnya. Produk yang dimaksudkan disini adalah sejauh mana kemampuannya dalam membentuk pertanyaan. Apakah pertanyaan ataupun aktivitas lebih mengarah pada aspek afektif.

e. Kelebihan dan kelemahan pendekatan *Problem Posing*

Pembelajaran melalui pendekatan *problem posing* mempunyai beberapa kelebihan dan kelemahan (Rahayuningsih, 2002: 18), diantaranya adalah :

1) Kelebihan *problem posing*

- a. Kegiatan pembelajaran tidak terpusat pada guru, tetapi dituntut keaktifan siswa.
- b. Minat siswa lebih besar dan siswa lebih mudah memahami soal karena dibuat sendiri.
- c. Semua siswa terpacu untuk terlibat secara aktif dalam pembuatan soal.
- d. Dengan membuat soal dapat menimbulkan dampak terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah.
- e. Dapat membantu siswa untuk melihat permasalahan yang ada dan yang baru diterima sehingga diharapkan mendapatkan pemahaman yang mendalam dan lebih baik, merangsang siswa menumbuhkan ide yang kreatif dari yang diperolehnya dan memerlukan bahasan atau pengetahuan, siswa dapat memahami soal sebagai latihan untuk memecahkan masalah.

2) Kelemahan *problem posing*

- a) Persiapan guru lebih karena menyiapkan informasi apa yang dapat disampaikan.
- b) Waktu yang digunakan lebih banyak untuk membuat soal dan penyelesaiannya sehingga materi yang disampaikan lebih sedikit.

4. Hasil belajar

Hasil belajar merupakan tujuan akhir dilaksanakannya kegiatan pembelajaran di sekolah. Hasil belajar merupakan hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan tindak mengajar. Dari sisi guru, tindak mengajar di akhiri dengan proses evaluasi hasil belajar, sedangkan dari sisi siswa, hasil belajar merupakan

berakhirnya penggal dan puncak proses belajar (Dimiyati dan Mudjiono, 2009: 3). (Purwanto, 2014: 45) hasil belajar merupakan perubahan perilaku siswa karena belajar. Warsito (dalam Depdiknas, 2006: 125) mengemukakan bahwa hasil dari kegiatan belajar ditandai dengan adanya perubahan perilaku ke arah positif yang relatif permanen pada diri orang yang belajar. Menurut Nana Sudjana (2013:3) hasil belajar adalah perubahan tingkah laku yang mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotor. Jika dikaji lebih mendalam, maka hasil belajar dapat tertuang dalam taksonomi Bloom (Hanafiah dan Cucu Suhana, 2009: 9), yakni dikelompokkan dalam tiga aspek (domain) yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik.

a. Aspek kognitif

Aspek kognitif yaitu kemampuan berpikir dan memecahkan permasalahan. (Nana Sudjana, 2013:22-32) aspek kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi.

- 1) Pengetahuan atau ingatan merupakan kemampuan kognitif paling rendah. Kemampuan ini merupakan kemampuan mengingat ataupun menghafal sebuah informasi agar dapat dikuasai sebagai dasar bagi pengetahuan atau pemahaman konsep – konsep lainnya.
- 2) Pemahaman adalah tipe jenis belajar yang lebih tinggi kedudukannya dari pengetahuan. Pemahaman dibedakan dalam tiga kategori, yaitu : (1) pemahaman tingkat terendah adalah pemahaman terjemahan, (2) pemahaman tingkat kedua adalah pemahaman penafsiran, (3) pemahaman tingkat ketiga atau tingkat tertinggi yaitu pemahaman ekstrapolasi.

- 3) Aplikasi adalah penggunaan abstraksi pada situasi kongkret atau situasi khusus. Abstraksi tersebut berupa ide, teori atau petunjuk teknis.
- 4) Analisis merupakan kecakapan yang kompleks, yaitu kemampuan atau usaha memilah suatu integritas menjadi unsur -unsur atau bagian-bagian sehingga jelas hierarkinya dan susunannya.
- 5) Sintesis adalah kemampuan memahami dengan mengorganisasikan bagian-bagian ke dalam kesatuan.
- 6) Evaluasi adalah kemampuan untuk memberikan keputusan tentang nilai sesuatu yang mungkin dilihat dari segi tujuan, gagasan, cara bekerja, pemecahan, metode, materi dll.

b. Aspek afektif

Aspek afektif yaitu kemampuan yang berhubungan dengan sikap dan nilai. Aspek afektif terdiri dari lima aspek, yakni penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi dan internalisasi.

- 1) *Receiving/attending*, yakni kepekaan dalam menerima rangsangan dari luar yang datang kepada siswa dalam bentuk masalah, situasi, gejala dll.
- 2) *Responding* atau jawaban, yaitu reaksi yang diberikan oleh siswa terhadap rangsangan atau stimulasi yang datang dari luar.
- 3) *Valuing* atau penilaian, yaitu berkaitan dengan nilai dan kepercayaan terhadap gejala atau rangsangan yang datang.
- 4) Organisasi, yaitu pengembangan dari nilai ke dalam satu sistem organisasi, termasuk hubungan antar suatu nilai, pemantapan dan prioritas nilai yang telah dimiliki.

- 5) Karakteristik nilai atau internalisasi nilai, yaitu keterpaduan semua sistem nilai yang telah dimiliki seseorang yang mempengaruhi pola kepribadian dan tingkah lakunya.

Selain dari lima aspek diatas, aspek afektif juga dibagi kedalam lima tipe karakteristik afektif yang penting dalam proses pembelajaran. (Sudrajat, 2008) Ada 5 (lima) tipe karakteristik afektif yang penting, yaitu sikap, minat, konsep diri, nilai, dan moral.

- 1) Sikap merupakan suatu kecenderungan untuk bertindak secara suka atau tidak suka terhadap suatu objek. Sikap dapat dibentuk melalui cara mengamati dan menirukan sesuatu yang positif, kemudian melalui penguatan serta menerima informasi verbal.
- 2) Minat adalah suatu disposisi yang terorganisir melalui pengalaman yang mendorong seseorang untuk memperoleh objek khusus, aktivitas, pemahaman, dan keterampilan untuk tujuan perhatian atau pencapaian.
- 3) Konsep diri adalah evaluasi yang dilakukan individu terhadap kemampuan dan kelemahan yang dimiliki. Target konsep diri biasanya orang tetapi bisa juga institusi seperti sekolah. Arah konsep diri bisa positif atau negatif, dan intensitasnya bisa dinyatakan dalam suatu daerah kontinum, yaitu mulai dari rendah sampai tinggi. Konsep diri ini penting untuk menentukan jenjang karir siswa, yaitu dengan mengetahui kekuatan dan kelemahan diri sendiri, dapat dipilih alternatif karir yang tepat bagi siswa. Selain itu informasi konsep diri penting bagi sekolah untuk memberikan motivasi belajar siswa dengan tepat.

- 4) Nilai merupakan suatu keyakinan tentang perbuatan, tindakan, atau perilaku yang dianggap baik dan yang dianggap buruk.
- 5) Moral berkaitan dengan perasaan salah atau benar terhadap kebahagiaan orang lain atau perasaan terhadap tindakan yang dilakukan diri sendiri. Moral juga sering dikaitkan dengan keyakinan agama seseorang, yaitu keyakinan akan perbuatan yang berdosa dan berpahala.

Aspek afektif lain yang penting adalah:

- 1) Kejujuran: siswa harus belajar menghargai kejujuran dalam berinteraksi dengan orang lain.
- 2) Integritas: siswa harus mengikatkan diri pada kode nilai, misalnya moral dan artistik.
- 3) Adil: siswa harus berpendapat bahwa semua orang mendapat perlakuan yang sama dalam memperoleh pendidikan.
- 4) Kebebasan: siswa harus yakin bahwa negara yang demokratis memberi kebebasan yang bertanggung jawab secara maksimal kepada semua orang.

Sedangkan menurut Sukanti (2011 : 76) menjelaskan empat karakteristik afektif terdiri dari sikap, minat, konsep diri dan nilai.

- 1) Sikap adalah suatu predisposisi yang dipelajari untuk merespon secara positif atau negatif terhadap suatu objek, situasi, konsep atau orang.
- 2) Minat adalah suatu rasa lebih suka dan rasa ketertarikan pada suatu aktivitas tanpa ada yang menyuruh. Minat berhubungan dengan perhatian, seseorang yang menaruh minat pada mata pelajaran tertentu cenderung untuk memperhatikan mata pelajaran tersebut.

- 3) Nilai merupakan suatu keyakinan tentang perbuatan, tindakan, atau perilaku yang dianggap baik dan yang dianggap jelek.
- 4) Konsep diri adalah evaluasi yang dilakukan individu terhadap kemampuan dan kelemahan yang dimilikinya. Konsep diri ini penting bagi siswa untuk menentukan jenjang karir mereka yaitu dengan mengetahui kekuatan dan kelemahan diri sendiri maka bisa dipilih alternatif karir yang tepat bagi dirinya.

Karakter afektif diatas adalah karakter yang mendasari pembuatan instrumen dalam bentuk angket untuk mengukur efektivitas aspek afektif pada siswa.

c. Aspek psikomotorik

Aspek psikomotorik yaitu berhubungan dengan keterampilan atau ketangkasan. (Purwanto, 2014: 53) taksonomi psikomotorik dari Simpson yang mengklarifikasikan hasil belajar aspek psikomotorik menjadi enam yaitu persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa, gerakan kompleks, dan kreativitas.

- 1) Persepsi (*perception*) adalah kemampuan hasil belajar psikomotorik yang paling rendah. Persepsi adalah kemampuan membedakan suatu gejala dengan gejala lain.
- 2) Kesiapan (*set*) adalah kemampuan menempatkan diri untuk memulai suatu gerakan.
- 3) Gerakan terbimbing (*guided response*) adalah kemampuan melakukan gerakan meniru model yang dicontohkan.

- 4) Gerakan terbiasa (*mechanism*) adalah kemampuan melakukan gerakan tanpa ada model contoh. Kemampuan dicapai karena latihan berulang-ulang sehingga menjadi kebiasaan.
- 5) Gerakan kompleks (*adaptation*) adalah kemampuan melakukan serangkaian gerakan dengan cara, urutan dan irama yang tepat.
- 6) Kreativitas (*origination*) adalah kemampuan menciptakan gerakan-gerakan baru yang tidak ada sebelumnya atau mengkombinasikan gerakan-gerakan yang ada menjadi kombinasi gerakan baru yang orisinal.

Kategori aspek psikomotorik diatas kemudian disesuaikan dengan proses pembelajaran untuk membentuk instrumen rubrik yang akan digunakan untuk mengukur keefektifan aspek psikomotorik siswa.

Gagne belajar (Dimyati dan Mudjiono, 2009: 11-12) membagi hasil belajar ke dalam lima kapabilitas siswa, yaitu:

- a. Informasi verbal, adalah kapabilitas untuk mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tertulis. Pemilikan informasi verbal memungkinkan individu berperan dalam kehidupan.
- b. Keterampilan intelektual, adalah kecakapan yang berfungsi untuk berhubungan dengan lingkungan serta mempresentasikan konsep dan lambing. Keterampilan intelek ini terdiri dari diskriminasi jamak, konsep kongkret dan terdefinisi, dan prinsip.
- c. Strategi kognitif, adalah kemampuan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri. Kemampuan ini meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah.

- d. Keterampilan motorik, adalah kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi, sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani.
- e. Sikap adalah kemampuan menerima atau menolak obyek berdasarkan penilaian terhadap obyek tersebut.

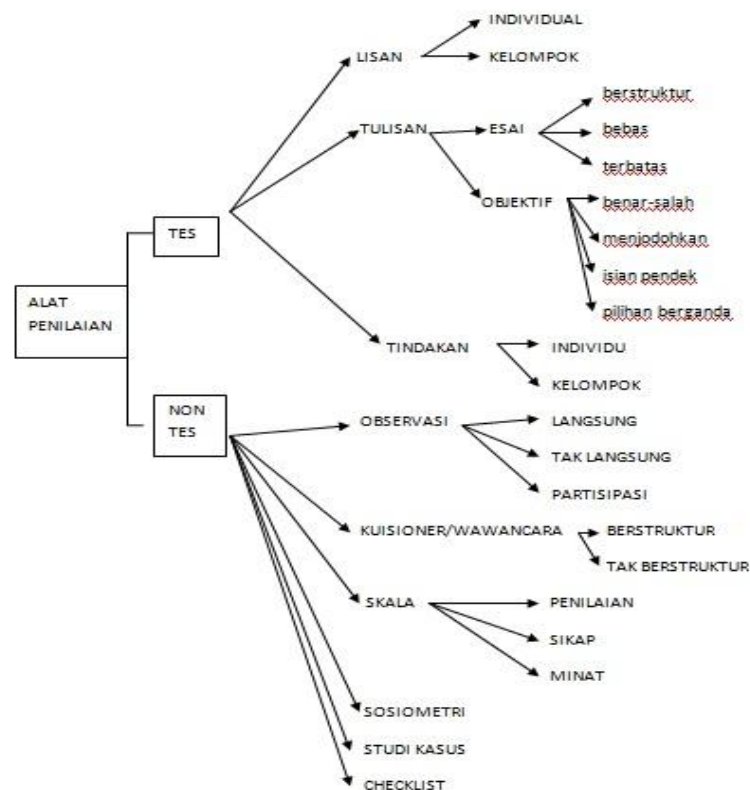
Hasil belajar merupakan pencapaian tujuan pendidikan pada siswa yang mengikuti proses pembelajaran. Tujuan pendidikan bersifat ideal sedangkan hasil belajar bersifat actual. Oleh sebab itu hasil belajar merupakan realisasi dari tercapainya tujuan pendidikan, sehingga hasil belajar yang diukur tergantung dari tujuan pendidikannya.

Hasil belajar perlu dievaluasi. Evaluasi hasil belajar merupakan proses untuk menentukan nilai belajar siswa melalui kegiatan penilaian atau pengukuran hasil belajar. Tujuan utama dari evaluasi hasil belajar adalah untuk mengetahui tingkat keberhasilan yang dicapai oleh siswa setelah mengikuti proses pembelajaran, dan tingkat keberhasilan tersebut ditandai dengan skala nilai berupa huruf, angka, atau berupa simbol. Menurut Purwanto (2014 : 67-69) evaluasi atau tes hasil belajar dilihat dari jenisnya ada beberapa macam, yaitu:

- a. Tes formatif, adalah tes yang dilaksanakan pada akhir proses belajar-mengajar untuk melihat tingkat keberhasilan proses pembelajaran itu sendiri.
- b. Tes sumatif, adalah tes yang digunakan untuk mengetahui penguasaan siswa atas semua jumlah materi yang disampaikan, yaitu akhir catur wulan, akhir semester tergantung satuan waktu yang digunakan untuk menyelesaikan materi.

- c. Tes diagnostik, adalah tes yang digunakan untuk mengidentifikasi siswa-siswa yang bermasalah dan menelusuri jenis masalah yang dihadapi.
- d. Penilaian penempatan, adalah tes yang diperlukan untuk menempatkan siswa dalam kelompok siswa yang sesuai dengan minat dan bakatnya.

Dari segi alatnya, (Nana Sudjana, 2013:5) penilaian atau tes hasil belajar dapat dibedakan menjadi tes dan bukan tes (nontes). Tes ini ada yang diberikan secara lisan (menurut jawaban secara lisan), ada tes tulisan (menurut jawaban secara tulisan), dan ada tes tindakan (menurut jawaban dalam bentuk perbuatan). Soal-soal tes ada yang disusun obyektif dan tes bentuk esai atau uraian. Sedangkan bukan tes sebagai alat penilaian mencakup observasi, kuesioner, wawancara, skala, sosiometri, studi kasus, dll.



Gambar 1. Diagram Alat Penilaian

5. *Programmable Logic Control (PLC)*

a. Pengertian PLC

Programmable Logic Controller (PLC) adalah perangkat untuk melaksanakan fungsi kendali dan juga monitor yang dapat di program (Agung Nugroho Adi, 2010:232). Menurut W. Bolton (2006: 3) Programmable Logic Controller (PLC) adalah suatu kontrol khusus berbasis mikrocontroller yang menggunakan program memori untuk menyimpan intruksi atau perintah untuk mengimplementasikan fungsi-fungsi seperti logika, sekuensial, pewaktu, pencacah atau penghitung dan operasi aritmatika dalam perintah untuk mengontrol mesin dan proses-proses dan didesain untuk dioperasikan oleh engginer atau teknisi dengan kemungkinan memiliki pengetahuan terbatas mengenai komputer dan bahasa pemrograman komputer.

Pada dasarnya PLC merupakan suatu bentuk komputer. Perbedaannya, PLC dikhususkan untuk aplikasi industri sehingga mempunyai beberapa karakteristik khusus. PLC dilengkapi dengan I/O digital sehingga bias langsung dihubungkan dengan berbagai macam perangkat seperti saklar, lampu, relay, sensor dan sebagainya.

b. Struktur PLC

Pada umumnya komponen penyusun dari suatu PLC tidak jauh berbeda dengan komponen komputer yaitu terdiri dari:

1) CPU (*Central Processing Unit*)

CPU merupakan otak dari sistem PLC yang memiliki fungsi utama sebagai pengendali atau pengontrol dan memonitor proses kerja PLC, sesuai program yang tersimpan di dalam memori. Untuk menghubungkan antara CPU dengan

memori dan modul I/O di bawah kendali PLC menggunakan sistem bus internal. Seluruh PLC modern menggunakan mikroprosesor sebagai CPU.

2) Memori

Memori adalah peranti yang digunakan untuk menyimpan program dan data. Selain untuk menyimpan program, memori juga digunakan untuk menyimpan sementara status jalur I/O dan variabel fungsi internal seperti *timer*, *counter*, penanda *relay* dan lain-lain.

3) Modul I/O

Modul I/O atau input dan output adalah jalur keluar/masuk informasi dari dan ke PLC. Bagian ini adalah sebagai antarmuka dimana prosesor menerima informasi dari sinyal masukan dan mengkomunikasikannya ke perangkat eksternal. Piranti input contohnya saklar, sensor temperature, sensor cahaya, dsb. Sedangkan piranti output dapat berupa transistor untuk tegangan DC, dan *triac* untuk tegangan AC. Setiap terminal I/O mempunyai alamat atau nomor jalur yang berbeda-beda sesuai merk pabrikannya. Alamat atau nomor jalur ini digunakan untuk mengidentifikasi masing-masing input atau output saat pemrograman PLC.

4) Catu daya

Catu daya berfungsi sebagai sumber tegangan suatu PLC. Pada modul input level tegangan dari piranti input dikonversikan menjadi level tegangan 5 V yang dapat diterima CPU. Pada tegangan input AC, sinyal input terlebih dahulu melewati penyearah untuk dikonversi menjadi tegangan DC.

5) Perangkat pemrograman

Digunakan untuk memasukan program yang dibutuhkan ke dalam memori dari prosesor(CPU). Program dikembangkan atau dirancang di dalam software PLC kemudian ditransfer kedalam unit memori PLC

6) Komunikasi Antarmuka

Digunakan untuk menerima dan mentransmisikan data dalam jaringan komunikasi dari atau menuju PLC (W. Bolton, 2006: 4-5).

c. Operasi PLC

Semua perangkat PLC mempunyai tiga operasi dasar yang dilakukan secara berurutan yaitu:

- 1) Monitor input, yaitu membaca keadaan piranti input dan menyalin nilainya ke memori.
- 2) Eksekusi program, yaitu melaksanakan program sesuai nilai input yang ada pada memori untuk menghasilkan nilai output. Program berupa diagram *ladder* dieksekusi dari kiri ke kanan, dari atas ke bawah.
- 3) Mengubah kondisi output berdasarkan hasil eksekusi program (Agung Nugroho Adi, 2010:240).

d. Keunggulan PLC

Ada beberapa keunggulan atau keuntungan dari PLC, menurut W. Bolton (2004: 3-4) yaitu:

- 1) Fleksibel dan dirancang untuk tahan terhadap guncangan, temperature atau suhu, kondisi lembab dan kebisingan.
- 2) Memiliki antarmuka untuk input dan output yang tersedia didalam pengontrol (PLC).

- 3) Mudah diprogram dan memiliki bahasa pemrograman yang mudah dimengerti yang mana sebagian besar berkaitan dengan logika dan operasi penyambungan.

Iwan Septiawan (2006: 2-11), menatakan keunggulan PLC adalah:

- 1) Ukurannya yang *minimalis*.
- 2) Implementasi proyek cepat dikerjakan.
- 3) Pengkabelan relatif sederhana dan rapi.
- 4) Pemrograman relatif mudah diubah pada *software*.
- 5) Monitoring proses terintegrasi.
- 6) Keandalan yang cukup tinggi.

B. Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Rosalina Hera Novita Sari (2013), Program Studi Pendidikan Matematika dengan judul "Efektivitas Metode *Guided Discovery* dan *Problem Posing* Ditinjau Dari Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 9 Yogyakarta". Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain *Pretest-Posttest Group Design*. Sampel diperoleh melalui metode *cluster random sampling*, kelas VII E sebagai kelompok eksperimen pertama dengan menggunakan metode *guided discovery* dan kelas VII F sebagai kelompok eksperimen kedua dengan menggunakan metode *problem posing* dalam pembelajarannya. Berdasarkan uji hipotesis menggunakan taraf signifikansi 5% dapat disimpulkan bahwa: 1) metode *guided discovery* efektif diterapkan di SMP N 9 Yogyakarta ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa. 2)

metode *problem posing* efektif diterapkan di SMP N 9 Yogyakarta ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa. 3) efektifitas metode *guided discovery* dan *problem posing* ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa tidak berbeda secara nyata.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Wiwit Ambarwati (2012), Program Studi Pendidikan Ekonomi dengan judul "Implementasi Metode *Problem Posing* Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar dan Prestasi Belajar Ekonomi Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Jogonalan Klaten Tahun Ajaran 2011/2012". Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas, yang berlangsung dalam dua siklus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, 1) metode *problem posing* dapat meningkatkan motivasi belajar ekonomi siswa. Hasil angket siklus 1 motivasi belajar siswa pada kategori tinggi dan sangat tinggi sebesar 68,42%, meningkat pada siklus II menjadi 94,74%. 2) metode *problem posing* dapat meningkatkan prestasi belajar ekonomi siswa. Pada siklus I jumlah siswa yang tuntas belajar sebesar 73,68%, naik pada siklus II menjadi 92,11%. Nilai rata-rata tes siswa meningkat, pada siklus I sebesar 75,58 naik pada siklus II menjadi 83,37. 3).
3. Penelitian yang dilakukan oleh Hizkiawan Krisdianto (2012), Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika dengan judul "Peningkatan Prestasi Siswa Dalam Pembelajaran PLC Melalui Pendekatan *Problem Posing* Pada Siswa SMKN 2 Wonosari". Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* dapat meningkatkan prestasi siswa kelas IX EI SMKN 2 Wonosari yang ditunjukkan oleh: (1) pada siklus I perolehan nilai

rata-rata aktivitas siswa adalah 49,80% sedangkan pada siklus II perolehan nilai rata-rata aktivitas siswa adalah 55,67%, terjadi peningkatan kearah perbaikan sebesar 11,78%. (2) Prestasi siswa dari siklus I dan siklus II mengalami peningkatan. Pada siklus I nilai rata-rata tes siswa sebesar 66.5 . Pada siklus II nilai rata-rata tes siswa menjadi 70. Penerapan pendekatan pembelajaran *problem posing* dapat meningkatkan prestasi siswa sebesar 5.26%.

C. Kerangka Berfikir

Tujuan pembelajaran mencakup tiga aspek yang meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Jika ketiga aspek tersebut tercapai, maka tujuan dari pembelajaran dapat dikatakan berhasil.

Aspek kognitif yaitu kemampuan berpikir dan memecahkan permasalahan. Aspek kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi. Penggunaan metode pembelajaran pendekatan *problem posing* pada aspek kognitif dapat meningkatkan hasil belajar siswa karena pendekatan *problem posing* siswa dituntut untuk aktif dalam pembelajaran, yaitu dengan mencari masalah dan dituangkan ke dalam pertanyaan kemudian mencari jawaban dari permasalahan yang dibuat. Sehingga secara tidak langsung akan merangsang siswa untuk meningkatkan kemampuan pada aspek kognitif yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi. Dengan uraian singkat di atas diduga terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar antara siswa yang menggunakan metode pendekatan *problem posing* dengan metode konvensional. Jika

terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar, dapat diartikan bahwa metode *problem posing* lebih efektif dibanding metode pembelajaran konvensional.

Aspek afektif yaitu kemampuan yang berhubungan dengan sikap dan nilai. Aspek afektif terdiri dari lima tipe karakteristik afektif yang penting dalam proses pembelajaran yaitu sikap, minat, konsep diri, nilai, dan moral. Penggunaan metode pembelajaran pendekatan *problem posing* pada aspek afektif dapat menunjukkan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan metode konvensional karena pendekatan *problem posing* siswa dituntut untuk aktif dalam pembelajaran, yaitu dengan mencari masalah dan dituangkan ke dalam pertanyaan kemudian mencari jawaban dari permasalahan yang dibuat. Sehingga secara tidak langsung akan merangsang siswa untuk meningkatkan kemampuan pada aspek afektif yakni sikap, minat, konsep diri, nilai, dan moral. Dengan uraian singkat di atas diduga terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan metode pendekatan *problem posing* dengan metode konvensional. Jika terdapat perbedaan hasil belajar, dapat diartikan bahwa metode *problem posing* lebih efektif dibanding metode pembelajaran konvensional.

Aspek psikomotor yaitu berhubungan dengan keterampilan atau ketangkasan. Aspek psikomotorik dibagi menjadi enam yaitu persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa, gerakan kompleks, dan kreativitas. Penggunaan metode pembelajaran pendekatan *problem posing* pada aspek psikomotor dapat menunjukkan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan metode konvensional karena pendekatan *problem posing* siswa dituntut untuk aktif dalam pembelajaran, yaitu dengan mencari masalah

dan dituangkan ke dalam pertanyaan kemudian mencari jawaban dari permasalahan yang dibuat. Sehingga secara tidak langsung akan merangsang siswa untuk meningkatkan kemampuan pada aspek psikomotor yakni persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa, gerakan kompleks, dan kreativitas. Dengan uraian singkat di atas diduga terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan metode pendekatan *problem posing* dengan metode konvensional. Jika terdapat perbedaan hasil belajar, dapat diartikan bahwa metode *problem posing* lebih efektif dibanding metode pembelajaran konvensional.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka pemikiran yang dikemukakan di atas, maka dapat diajukan hipotesis sebagai berikut :

1. Hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran pendekatan *problem posing* memiliki peningkatan yang lebih tinggi dibanding hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek kognitif.
2. Hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran pendekatan *problem posing* memiliki rerata yang lebih tinggi dibanding hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek afektif.
3. Hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran pendekatan *problem posing* memiliki rerata yang lebih tinggi dibanding hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek psikomotor.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain dan Prosedur Penelitian

1. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah jenis penelitian dalam bentuk *quasi eksperiment*, yaitu desain penelitian yang memiliki kelompok kontrol, tetapi dalam pelaksanaannya tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Hal ini dikarenakan situasi di kelas sebagai tempat memberikan perlakuan tidak bisa dilakukan pengontrolan yang demikian ketat seperti yang dikehendaki dalam eksperimen sejati. Dalam eksperimen sejati yang melakukan kontrol sedemikian ketat mungkin hanya bisa dilakukan didalam laboratorium.

Pada penelitian *quasi experiment*, terdapat dua kelompok yaitu, kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kelompok kontrol mendapat tindakan pembelajaran menggunakan pembelajaran ceramah atau konvensional sedangkan kelompok eksperimen dilakukan dengan pembelajaran model pendekatan *Problem Posing*.

Desain eksperimen untuk mengambil data menggunakan *non-equivalent control group design* dimana kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dipilih secara acak. Penentuan kelompok melibatkan peran serta guru mata pelajaran yang bersangkutan. Desain ini melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen yaitu kelas XII TITL 1 dan kelas kontrol yaitu kelas XII TITL 2. *Treatment* akan dilakukan setelah pemberian *pretest* dan sebelum *posttest*. *Pretest* dilakukan

untuk mengetahui pengetahuan awal kedua kelompok, sedangkan *Posttest* digunakan untuk mengetahui hasil belajar setelah dikenai tindakan. Paradigma penelitian digambarkan sebagai berikut

Tabel 1. Paradigma Penelitian aspek kognitif

Kelompok	Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	XII TITL 1	T1	X	T2
Kontrol	XII TITL 2	T3	-	T4

Keterangan :

T1 = hasil tes awal (*pretest*) kelas Eksperimen

T2 = hasil tes akhir (*posttest*) kelas Eksperimen

T3 = hasil tes awal (*pretest*) kelas Kontrol

T4 = hasil tes akhir (*posttest*) kelas Kontrol

X = perlakuan terhadap kelompok eksperimen yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Posing*

2. Prosedur Penelitian

Berdasarkan tahapan pendekatan *Problem Posing* penelitian ini menggunakan prosedur sebagai berikut.

a. Tahap Perencanaan

- 1) Melakukan observasi penelitian meliputi objek penelitian, proses pembelajaran, metode dan media yang digunakan guru dalam pembelajaran.
- 2) Konsultasi kepada guru mata pelajaran yang bersangkutan.
- 3) Menentukan permasalahan yang terdapat di kelas.

- 4) Menentukan model pembelajaran yang akan digunakan sebagai penelitian.
- 5) Peneliti mengorganisasi bahan pembelajaran dan mempersiapkannya.
- 6) Peneliti menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
- 7) Peneliti menyusun instrumen yang akan digunakan dalam pembelajaran di kelas. Instrumen yang digunakan peneliti berupa tes hasil belajar untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa, dan lembar observasi untuk mengetahui kemampuan afektif dan psikomotorik siswa.
- 8) Melakukan proses validasi instrumen dan bahan ajar.

b. Tindakan atau Pelaksanaan

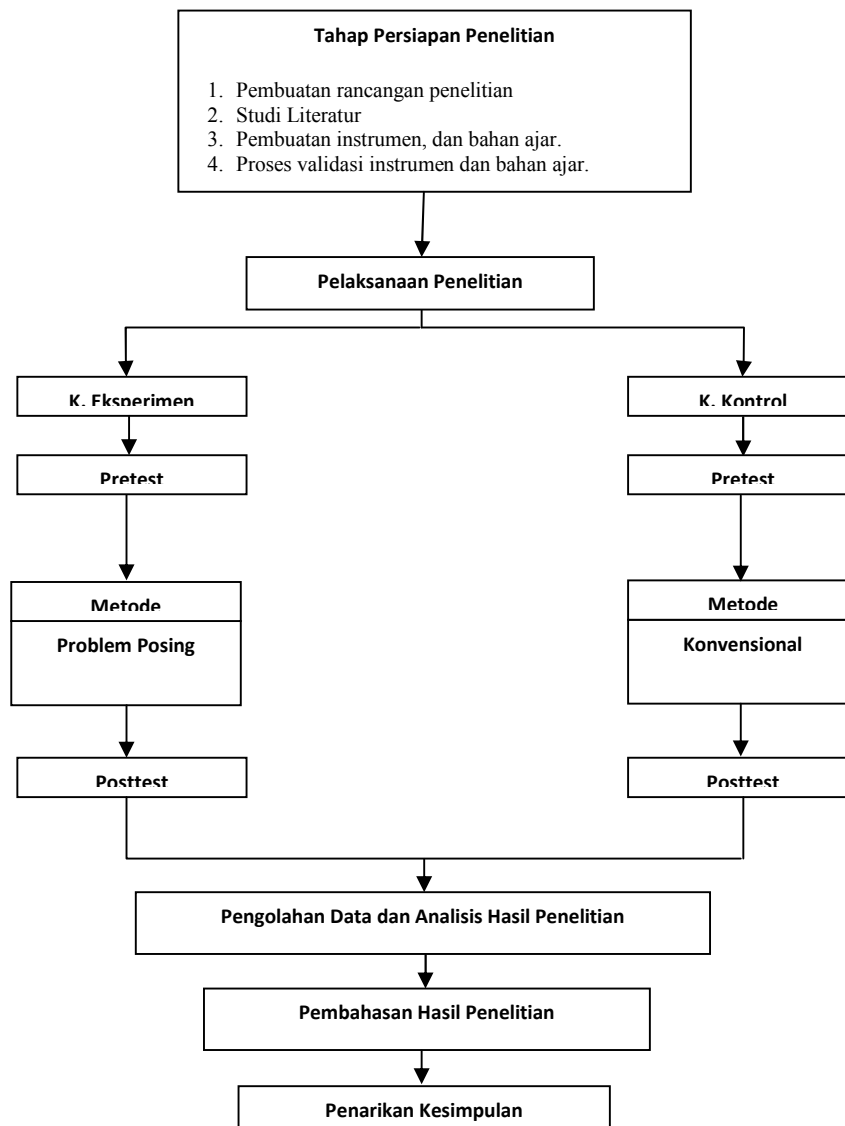
- 1) Guru menjelaskan tentang tujuan pembelajaran kepada siswa.
- 2) Guru melakukan tes awal (*pretest*) kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- 3) Guru melaksanakan pembelajaran dengan model *problem posing* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.
- 4) Guru melakukan tes akhir (*posttest*) kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

c. Tahap Penyelesaian

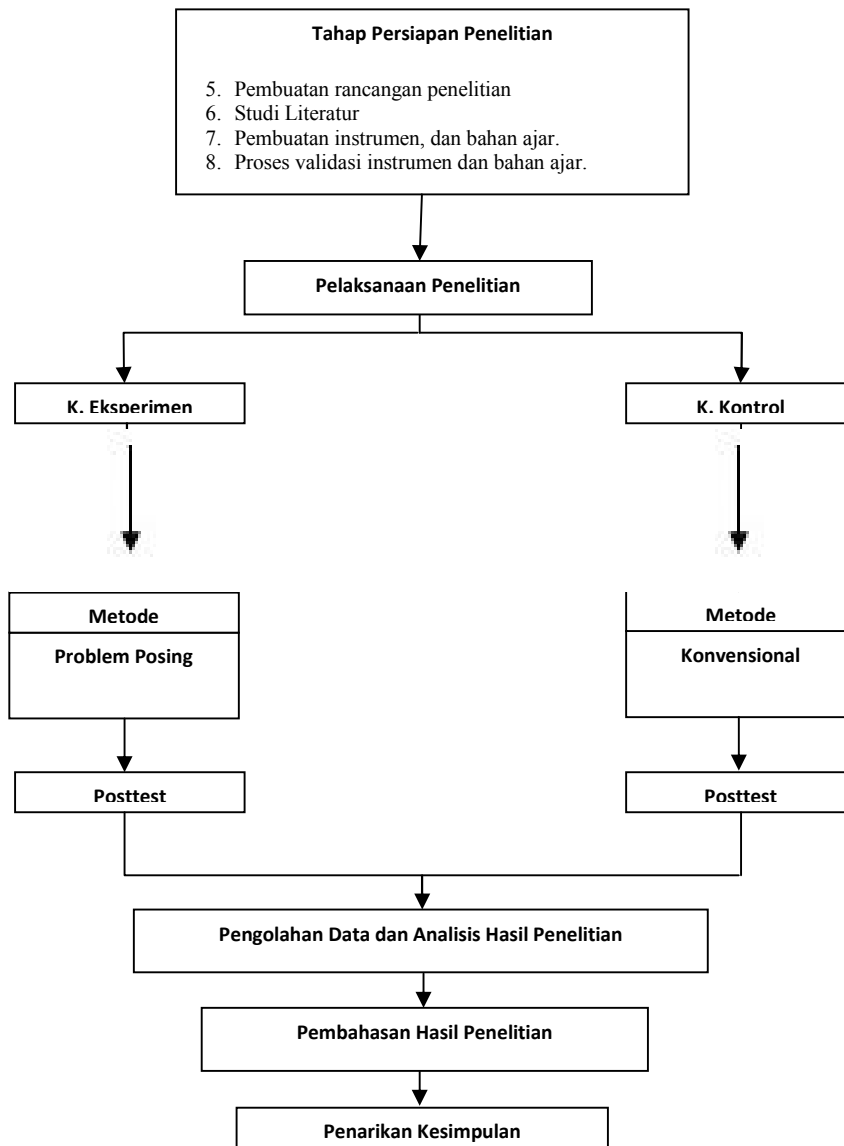
- 1) Mengolah data dari masing-masing kelas.
- 2) Menganalisis data, analisis data dilakukan setelah melaksanakan perlakuan dan memperoleh data. Analisis data yang digunakan peneliti berupa:
 - (1) analisis deskripsi
 - (2) uji prasyarat analisis data yang berupa uji normalitas dan uji homogenitas
 - (3) uji hipotesis berupa uji-t

d. Penarikan Kesimpulan

Tahapan terakhir yang dilakukan adalah penerikan kesimpulan. Data hasil analisis diinterpretasikan kemudian disimpulkan berdasarkan hipotesis dan rumusan masalah yang disusun.



Gambar 2. Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian Aspek Kognitif



Gambar 3. Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian Aspek Afektif dan Psikomotor

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara dengan mengambil subjek penelitian kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai dengan Januari tahun ajaran 2014/2015. Mulai dari observasi, perencanaan, tindakan dan refleksi sampai dengan pengambilan data.

C. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara yang mengikuti mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Subyek penelitian yaitu Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik mempunyai 2 kelas, yaitu kelas XII TITL 1 yang telah ditentukan sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 41 siswa, dan XII TITL 2 yang telah ditentukan sebagai kelas kontrol dengan jumlah 39 siswa semester genap SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara. Jumlah subyek penelitian sebanyak 80 siswa. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan secara acak.

D. Metode Pengumpulan Data

1. Definisi Operasional Penelitian

a. Efektivitas pembelajaran

Efektivitas berasal dari kata efektif, dalam kamus besar bahasa Indonesia efektif artinya keberhasilan (tentang usaha, tindakan), baik-baik hasilnya, dapat membawa hasil, berhasil guna. Pembelajaran dikatakan efektif apabila hasil belajar memiliki skor lebih baik dibandingkan pembelajaran sebelumnya. Pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* dapat dikatakan efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yaitu apabila pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* memiliki hasil belajar yang lebih tinggi

dibanding dengan pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek kognitif, afektif dan psikomotor.

b. Metode Pendekatan *Problem Posing*

Metode pendekatan *problem posing* adalah pembelajaran yang membantu siswa mencari masalah dan menuangkannya ke dalam bentuk pertanyaan atau soal pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara.

2. Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan desain penelitian maka teknik pengumpulan data yang digunakan berupa teknik tes yang berupa soal pretest dan *posttest* untuk aspek kognitif. *Pretest* digunakan untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik sedangkan *posttest* digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik terkhusus ranah kognitif setelah diberi perlakuan (*treatment*). Tujuan dari *posttest* adalah untuk mengetahui terdapat atau tidak terdapat perbedaan kompetensi setelah diberi perlakuan (*treatment*). Tes ini dilakukan pada setiap kelompok, yaitu pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Butir soal harus memenuhi validitas isi, oleh karena itu penyusunan soal didahului pembuatan kisi-kisi soal. Untuk mengetahui kemampuan afektif siswa digunakan angket. Sedangkan untuk kemampuan psikomotorik siswa akan diukur melalui Lembar Kerja Siswa yang didesain sesuai dengan kompetensi dasar.

E. Instrumen Penelitian

1. Soal Tes Aspek Kognitif

Tes aspek kognitif bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman dan penguasaan materi pembelajaran. Tes aspek kognitif dibagi menjadi dua instrumen yaitu instrumen *pretest* adalah instrumen yang dilaksanakan pada awal pertemuan untuk mengukur kemampuan awal siswa, dan instrumen *posttest* yang dilaksanakan pada akhir pertemuan untuk mengukur kemampuan siswa setelah pembelajaran berlangsung. Instrumen *pretest* dan *posttest* ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kognitif siswa. Soal hasil belajar disusun oleh peneliti, kemudian divalidasi secara logis dan empiris. Untuk memenuhi validasi logis, penyusunan soal didahului dengan pembuatan kisi-kisi soal hasil belajar Instalasi Motor Listrik.

Penilaian soal objektif ini menggunakan penilaian dikotomi yaitu, skor 1 apabila benar dan skor 0 apabila salah. Validasi dilakukan dengan mengujikan soal-soal tersebut kepada dosen. Soal yang valid digunakan untuk mengambil data hasil belajar Instalasi Motor Listrik pada sampel. Indikator yang digunakan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi instrumen Kognitif Siswa

Kompetensi Dasar	Indikator Penelitian	Nomor Butir
Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>	Mampu mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>	1, 2, 3, 4, 5, 8, 14, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22
Memeriksa komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>	Mampu memeriksa komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>	6, 7, 9, 10, 11, 15, 18, 23, 24, 25

2. Angket Aspek Afektif Siswa

Angket digunakan untuk mengumpulkan data mengetahui kemampuan afektif siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Angket ini terdiri dari lima kriteria afektif, meliputi sikap, minat, konsep diri, nilai, dan moral siswa. Setiap kriteria mempunyai skor terendah 1 dan tertinggi 4. Indikator yang digunakan untuk menentukan instrumen ini dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kisi-kisi instrumen Afektif Siswa

Indikator	Jumlah Butir		Total
	Positif	Negatif	
1. Mampu menunjukkan sikap positif terhadap mata pelajaran Instalasi Motor Listrik	4	1	5
2. Memiliki minat yang tinggi terhadap mata pelajaran Instalasi Motor Listrik	4	1	5
3. Mempunyai konsep diri yang positif terhadap mata pelajaran Instalasi Motor Listrik	1	2	3
4. Mempunyai nilai positif terhadap mata pelajaran Instalasi Motor Listrik	3		3
5. Memiliki moral yang positif terhadap mata pelajaran Instalasi Motor Listrik	3	1	4

3. *Checklist* Aspek Psikomotorik Siswa

Kemampuan siswa dapat diamati untuk mengetahui keberhasilan dalam suatu pembelajaran. Pengukuran kemampuan psikomotorik menggunakan instrumen daftar cocok (*checklist*). *Checklist* ini digunakan untuk mengetahui kemampuan psikomotorik yang ditunjukkan siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Penilaian dilakukan oleh *observer* terhadap setiap proses yang dilakukan oleh siswa pada saat kegiatan belajar mengajar. Indikator yang digunakan untuk menentukan instrumen ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Psikomotorik Siswa

Komponen	Sub Komponen
Persiapan Praktikum	<ul style="list-style-type: none"> • Menyiapkan diri • Menyiapkan alat belajar • Menyiapkan lembar kerja • Menyalakan komputer
Proses Praktikum	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca dan memahami langkah kerja • Membuka software CX-programer • Membuat <i>ladder diagram</i> sesuai soal • Memeriksa rangkaian <i>ladder diagram</i>
Hasil	<ul style="list-style-type: none"> • Rangkaian selesai dikerjakan • Rangkaian dan komponen benar • Simulasi berjalan sesuai ketentuan • Mencatat hasil simulasi
Efisiensi Waktu	<ul style="list-style-type: none"> • Waktu yang dibutuhkan menyelesaikan rangkaian <i>ladder diagram</i> sesuai soal

4. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar Kerja Siswa (LKS) disusun untuk mengetahui kemampuan siswa dalam aspek psikomotorik. Setelah pembelajaran siswa diwajibkan untuk mengisi LKS yang telah disediakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan siswa dalam menerima materi pembelajaran. Selain itu instrumen LKS digunakan untuk mengetahui efektivitas pendekatan *Problem Posing* yang diterapkan dalam pembelajaran instalasi motor listrik.

F. Validitas Internal dan Eksternal

1. Validitas internal

Validasi internal adalah validitas yang berkaitan dengan sejauh mana hubungan sebab akibat antara variabel bebas dan variabel terikat yang ditemukan dalam penelitian ini. Validitas internal yang digunakan sesuai dengan desain penelitian yaitu, desain *Randomized Control Group Pretest Posttest*.

- a. *History*, faktor ini dikontrol lewat penggunaan kedua kelompok sampel yang memiliki kemampuan awal sama yaitu, belum pernah mempelajari PLC dan memiliki kondisi yang sama.
- b. *Maturation*, faktor ini dikontrol lewat penggunaan kedua kelompok sampel pada usia yang relatif sama yaitu, usia 18-19 tahun. Hal ini diterapkan sebagai penentuan kedua sampel pada kelas atau tingkat pendidikan yang sama yaitu, kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik.
- c. *Testing*, faktor ini dikontrol lewat penggunaan butir tes *Pretest* dan *Posttest* yang variatif. Faktor testing ini akan dibuktikan dengan uji Daya Beda untuk setiap soal *Pretest* dan *Posttest*. Pengujian soal akan divalidasi oleh ahli dari dosen dan guru.
- d. *Statistical regression*, faktor ini dikontrol lewat penggunaan instrumen test dan rubrik yang telah teruji reliabilitasnya. Jika dapat dipercaya untuk mengumpulkan data penelitian maka suatu instrumen dapat dikatakan reliabel. Reliabilitas berarti bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah cukup baik. Setiap instrumen rubrik, soal, dan LKS akan di buktikan

dengan pernyataan *judgement* instrumen penelitian oleh para ahli, dalam hal ini dosen pembimbing, dosen ahli dan guru SMK.

- e. *Selection*, faktor ini dikontrol lewat penggunaan kedua kelompok sampel yang memiliki kemampuan dasar PLC relatif sama. Persamaan kemampuan dilihat dari materi pembelajaran yang telah dikuasai sama.
- f. *Mortality*, dikontrol lewat penggunaan jumlah data pengukuran awal dan akhir yang sama tiap kelas kontrol dan eksperimen. Peneliti akan melakukan pengambilan data dan *treatment* di kelas dan kondisi yang sama untuk menghindari perubahan jumlah siswa.
- g. *Interactions effect*, faktor ini dikontrol lewat penggunaan dua kelas yang belum pernah mendapat materi pembelajaran PLC.
- h. *Instrumentation effect*, faktor ini dikontrol lewat penggunaan instrumen yang belum pernah diujikan kepada siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Instrumen telah diuji oleh ahli yaitu, Guru Instalasi Motor Listrik yang mengajar PLC dan Dosen yang ahli dalam PLC.
- i. *Experimentar effect*, faktor ini dikontrol lewat penggunaan *intactteacher* yang telah di *training* cara pengajaran sesuai dengan rencana eksperimen untuk menghindari interaksi langsung antara peneliti dengan kedua kelompok.
- j. *Participant sophisticated*, faktor ini dikontrol dengan penggunaan kedua kelompok sampel yang belum pernah mengalami dan mengetahui pembelajaran PLC menggunakan pendekatan *Problem Posing*.

2. Validitas eksternal

Validitas eksternal merupakan validitas yang berkaitan dengan sejauh mana hasil penelitian dapat digeneralisir. Validitas eksternal yang dilakukan pada eksperimen ini sesuai dengan desain penelitian *Randomized Control Group Pretest Posttest*. Kontrol yang dilakukan untuk memenuhi validitas eksternal yaitu:

- a. *Interaction of selection and treatment*, faktor ini dikontrol lewat penggunaan 2 kelas XII pada program keahlian yang sama dan melakukan pemilihan yang acak terhadap kelas yang akan dijadikan kelompok kontrol dan eksperimen.
- b. *Interaction of setting and treatment*, faktor ini dikontrol dengan melakukan generalisir terhadap populasi siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik pada setting kondisi kelas yang sama, rentan waktu belajar yang sama, kelompok usia belajar yang sama, dan penggunaan materi penggunaan PLC yang sama pada setiap kelas.
- c. *Multiple treatment interference*, faktor ini dikontrol lewat upaya agar sebelum pelaksanaan eksperimen kedua kelompok sampel tidak pernah mendapat perlakuan pembelajaran PLC menggunakan pendekatan *Problem Posing*.

G. Uji Coba Instrumen

1. Analisis Butir Soal

Analisis butir soal dilakukan untuk mengetahui kualitas tiap butir soal yang akan diberikan kepada siswa dan digunakan untuk menguji kemampuan siswa. Terdapat dua analisis butir soal pada penelitian ini, yaitu taraf kesukaran (*difficulty index*) dan daya pembeda (*discriminating power*).

a. Taraf Kesukaran (*Difficulty Index*)

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Besarnya indeks kesukaran antara 0,0 sampai dengan 1,0. Soal dengan indeks kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,0 menunjukkan bahwa soalnya terlalu mudah. Rumus yang digunakan untuk mengetahui indeks kesukaran sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{J}$$

keterangan:

P = indeks kesukaran

B = subyek yang menjawab betul

J = banyaknya subyek yang ikut mengerjakan tes

(Suharsimi Arikunto, 2010: 176)

Hasil perhitungan indeks kesukaran dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Soal dengan P 0,10 sampai 0,30 adalah soal sukar

Soal dengan P 0,30 sampai 0,70 adalah soal sedang

Soal dengan P 0,70 sampai 1,00 adalah soal mudah

Soal yang dianggap baik adalah soal-soal sedang, yang mempunyai indeks kesukaran 0,30 sampai dengan 0,70.

b. Daya Pembeda (*Discriminating Power*)

Daya pembeda soal, adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi, disingkat D. Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi adalah:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

keterangan:

D = daya pembeda butir

B_A = banyaknya kelompok atas yang menjawab betul

J_A = banyaknya subyek kelompok atas

B_B = banyaknya subyek kelompok bawah yang menjawab betul

J_B = banyaknya subyek kelompok bawah (Suharsimi Arikunto, 2010: 177)

Hasil perhitungan daya pembeda setiap butir soal akan dikategorikan dengan kriteria daya pembeda. Berdasarkan pengkategorian tersebut akan diketahui butir soal layak atau tidak layak. Penentuan kategori daya beda digunakan pembagian sebagai berikut:

D = 0,00 sampai 0,20 = jelek

D = 0,20 sampai 0,40 = cukup

D = 0,40 sampai 0,70 = baik

D = > 70 = Sangat baik

H. Validitas dan Reabilitas Instrumen

1. Validitas Instrumen

Menurut Sugiyono (2013: 121), validitas instrumen adalah suatu instrumen yang dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur. Validitas yang diuji pada penelitian ini adalah validitas isi dan konstruk.

Pengujian instrumen dengan meminta penilaian *expert judgement*, yaitu para ahli. Para ahli yang dimaksud dalam *expert judgement* penelitian ini adalah dua dosen dari Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY. Pengujian instrumen bertujuan untuk mengetahui instrumen yang disusun tidak menyimpang jauh dari aspek yang diajukan. Dalam penelitian ini rumus yang digunakan untuk mencari validitas adalah rumus korelasi point biserial sebagai berikut:

$$r_{phi} = \frac{M_p - M_t}{s_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan :

r_{phi} = Korelasi *point biserial*

M_p = Rerata skor subjek yang menjawab benar

M_t = Rerata skor Total

s_t = Simpangan baku skor total

p = proporsi siswa yang menjawab benar

$$= \frac{\text{jumlah siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$$

$$q = 1 - p$$

Suharsimi Arikunto (2012 : 326)

Instrumen tes valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka butir tersebut tidak valid, maka butir tersebut harus direvisi.

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas menunjukkan pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul. Hasil pengukuran dapat dikatakan reliabel jika alat pengukur tersebut dapat dipercaya, sehingga mendapatkan hasil yang tetap dan konsisten.

Reliabilitas instrumen ditentukan dengan rumus K-R 20 (Kuder Richardson) yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{V_t - \sum pq}{V_t} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir pertanyaan

V_t = varians total

p = proporsi subjek yang menjawab betul pada sesuatu butir (proporsi subyek yang mendapat skor 1).

$$p = \frac{\text{banyak subjek yang skornya 1}}{N}$$

$$q = \frac{\text{proporsi subjek yang mendapat skor 0}}{(q=1-p)} \quad (\text{Suharsimi Arikunto, 2010: 231})$$

I. Teknik Analisis Data

Data yang telah diperoleh, maka selanjutnya dilakukan analisis data. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis kuantitatif. Data nilai kognitif didapat dari hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Data kuantitatif yang berwujud angka-angka hasil perhitungan atau pengukuran dapat diproses dengan cara dijumlah, dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh prosentase (Suharsimi Arikunto, 2010: 207).

1. Analisis Deskripsi

a. Deskripsi Proses Penelitian

Deskripsi proses pembelajaran merupakan penjabaran dari kegiatan proses pembelajaran yang dilaksanakan peneliti. Hal ini dilakukan untuk mengetahui prosedur yang telah dilakukan peneliti dalam penerapan model pembelajaran. Deskripsi data ini meliputi prosedur yang dilakukan peneliti dalam menerapkan model pembelajaran pendekatan *Problem Posing*.

b. Deskripsi Data

Deskripsi data merupakan salah satu teknik analisis data yang digunakan untuk menginterpretasikan data agar mudah dipahami. Deskripsi data ini bertujuan memberikan informasi secara sistematis dari fakta-fakta yang didapat di lapangan saat penelitian. Analisis data deskriptif dilakukan untuk mengetahui data *mean*, *median*, dan *modus* dari penelitian. Pengkategorian dilaksanakan berdasarkan *Mean Ideal* dan *Standart Deviation Ideal* yang diperoleh.

2. Uji Persyaratan Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data mengikuti distribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan terhadap data nilai *pretest* dan *posttest*. Uji pendekatan terhadap distribusi normal menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov*.

Rumus Kolmogorov-Smirnov adalah sebagai berikut:

$$D_{\max} = | F_a(X) - F_e(X) |$$

Keterangan:

D_{\max} = nilai selisih maksimal dari dua distribusi frekuensi kumulatif

Fa(X) = frekuensi kumulatif relative

Fe(X) = Frekuensi kumulatif teoritis

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data penelitian bersifat homogen atau tidak. Uji homogenitas yang dilakukan semua hasil data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes statistik yang digunakan untuk menguji homogenitas varians adalah uji *Levene*. Uji Levene dapat digunakan pada data yang terdistribusi normal maupun tidak serta jenis data yang bersifat kontinyu.

$$F = \frac{(n-t) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{u}_i - \bar{u})^2}{(t-1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (u_{ij} - \bar{u})^2}$$

Keterangan:

- F = hasil dari tes
- t = Jumlah kelompok
- n = Jumlah nilai semua kelompok
- n_i = Jumlah nilai pada kelompok ke-i
- \bar{u}_i = rerata data pada kelompok ke-i
- \bar{u} = rerata untuk keseluruhan data

3. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis ini menggunakan uji-t (*independent t-test*). Uji-t digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata skor antar dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Rumus untuk menguji hipotesis yaitu:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\right)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan :

\bar{X}_1 = nilai rata-rata hitung sampel pertama

\bar{X}_2 = nilai rata-rata hitung sampel kedua

n_1 = jumlah dalam sampel pertama

n_2 = jumlah dalam sampel pertama

s_1^2 = varians kelompok pertama

s_2^2 = varians kelompok kedua (Sugiyono, 2013:197)

Dalam penelitian ini juga akan dicari ada perbedaan peningkatan hasil belajar. Peningkatan ini dinyatakan dengan nilai *standard gain*. Perhitungan *standard gain* bertujuan untuk mengetahui peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol pada ranah kognitif. *Absolute gain* diperoleh dari nilai rerata *posttest* dikurangi nilai rerata *pretest*. Persamaan untuk menentukan *standard gain* sebagai berikut :

$$G_{ST} = \frac{(X_2 - X_1)}{X_{maks} - X_1}$$

Keterangan :

G_{ST} = standard gain

X_{maks} = skor maksimum

X_1 = skor awal

X_2 = skor akhir

Gain dibagi menjadi tiga kategori tinggi, sedang dan rendah. Pembelajaran yang efektif apabila *gain* lebih besar dari 0,4. Tabel kategori *gain* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Tabel *Gain*

Presentase Skor	Kategori
$0 < g \leq 0,3$	Rendah
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$0,7 < g \leq 1$	Tinggi

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

1. Deskripsi Data Penelitian

Deskripsi data berfungsi untuk menggambarkan data yang telah dikumpulkan dari sumber data di lapangan. Data hasil penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu data penelitian dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian ini dilakukan di SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara pada Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Jumlah subyek penelitian pada kelas eksperimen adalah 41 siswa dan subyek penelitian pada kelas kontrol adalah 39 siswa yang merupakan siswa kelas XII tahun ajaran 2014/2015.

a. Kelas Eksperimen

Kelas eksperimen adalah kelas yang diberikan perlakuan dengan memberikan metode pendekatan *Problem Posing*. Data analisis yang di dapatkan dari kelas eksperimen diperoleh dari hasil belajar kognitif (*pretest-posttest*), psikomotor dan afektif.

1) Aspek Kognitif

Penilaian aspek kognitif dilakukan dengan memberikan *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen yang diukur melalui tes pilihan ganda. Tes ini berjumlah 22 butir soal dengan skor benar 1 dan salah bernilai 0.

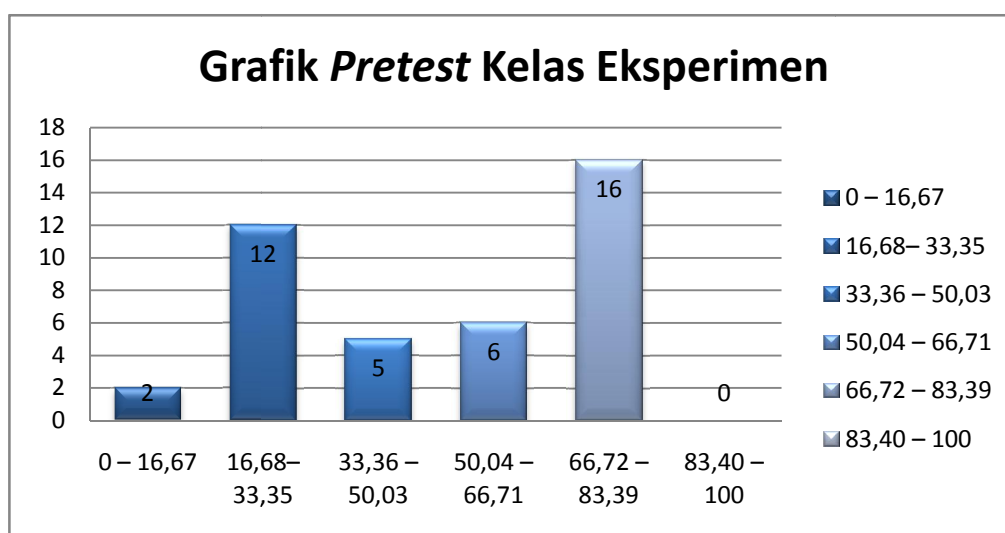
a) Pretest

Hasil *Pretest* Siswa kelas eksperimen yang berjumlah 41 Siswa, diperoleh skor tertinggi yang dapat dicapai oleh Siswa adalah 81,82 dan skor terendah adalah 13,64. Nilai rerata sebesar 51,22 dan standar deviasi sebesar 23,04.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat digunakan perhitungan membuat tabel distribusi frekuensi dan grafik histogram sehingga di dapatkan jumlah kelas interval yaitu 6 kelas dengan panjang kelompok 16,67. Berikut frekuensi nilai *pretest* kelas Eksperimen yang dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 4.

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

No	Kelompok Interval	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	0 – 16,67	2	4,88%
2	16,68– 33,35	12	29,27%
3	33,36 – 50,03	5	12,20%
4	50,04 – 66,71	6	14,63%
5	66,72 – 83,39	16	39,02%
6	83,40 – 100	0	0%
Jumlah		41	100%



Gambar 4. Grafik Histogram Frekuensi *Pretest* Kelas Eksperimen

Data yang dihasilkan dapat menjadi acuan pembuatan skor ideal yang dijadikan sebagai dasar katagori nilai *pretest* pada kelas eksperimen. Berikut perhitungan kategori nilai *pretest* pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Distribusi Kategori Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$X < 33,33$	Rendah	12	29,27%
2	$50 > x \geq 33,33$	Kurang	3	7.32%
3	$66,67 > x \geq 50$	Cukup	8	19.51%
4	$x \geq 66,67$	Tinggi	18	43.90%
Total			41	100%

Berdasarkan deskripsi data nilai *pretest* yang ditampilkan pada Tabel 7 dapat diketahui bahwa nilai *pretest* siswa kelas eksperimen termasuk dalam kategori rendah yaitu sebesar 29,27%. Nilai *pretest* siswa kelas eksperimen termasuk dalam kategori kurang sebesar 7.32%. Nilai *pretest* siswa kelas eksperimen termasuk dalam kategori cukup sebesar 19.51%. Nilai *pretest* siswa kelas eksperimen termasuk dalam kategori tinggi sebesar 43,90%. Berdasarkan data di atas di peroleh nilai *pretest* pada kelas eksperimen termasuk kedalam kategori cukup yaitu 51,22.

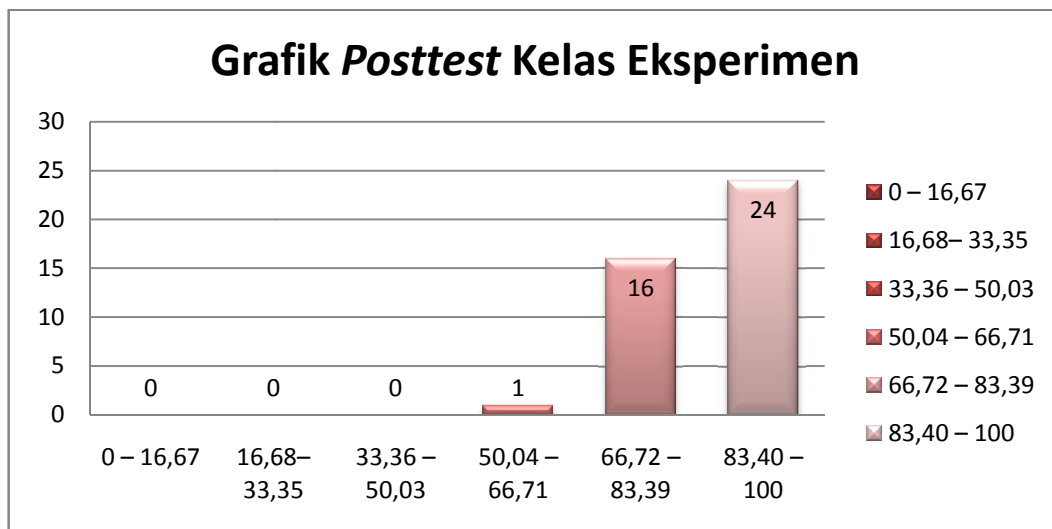
b) *Posttest*

Hasil *Posttest* Siswa kelas eksperimen yang berjumlah 41 Siswa, diperoleh skor tertinggi yang dapat dicapai oleh Siswa adalah 100 dan skor terendah adalah 63,64. Nilai rerata sebesar 87,69 dan standar deviasi sebesar 7,13.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat digunakan perhitungan membuat tabel distribusi frekuensi dan grafik histogramnya. Jumlah kelompok interval 6 dengan panjang kelompok 16,67. Berikut frekuensi nilai *Posttest* kelas eksperimen yang dapat dilihat pada Tabel 8 dan Gambar 5.

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

No	Kelompok Interval	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	0 – 16,67	0	0
2	16,68– 33,35	0	0
3	33,36 – 50,03	0	0
4	50,04 – 66,71	1	2,44%
5	66,72 – 83,39	16	39,02%
6	83,40 – 100	24	58,54%
Jumlah		41	100%



Gambar 5. Grafik Histogram Frekuensi *Posttest* Kelas Eksperimen

Data yang dihasilkan dapat menjadi acuan pembuatan skor ideal yang dijadikan sebagai dasar kategori nilai *posttest* pada kelas eksperimen. Berikut perhitungan kategori nilai *posttest* pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Distribusi Kategori Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$X < 33,33$	Rendah	0	0%
2	$50 > x \geq 33,33$	Kurang	0	0%
3	$66,67 > x \geq 50$	Cukup	1	2,44%
4	$x \geq 66,67$	Tinggi	40	97,56%
Total			41	100%

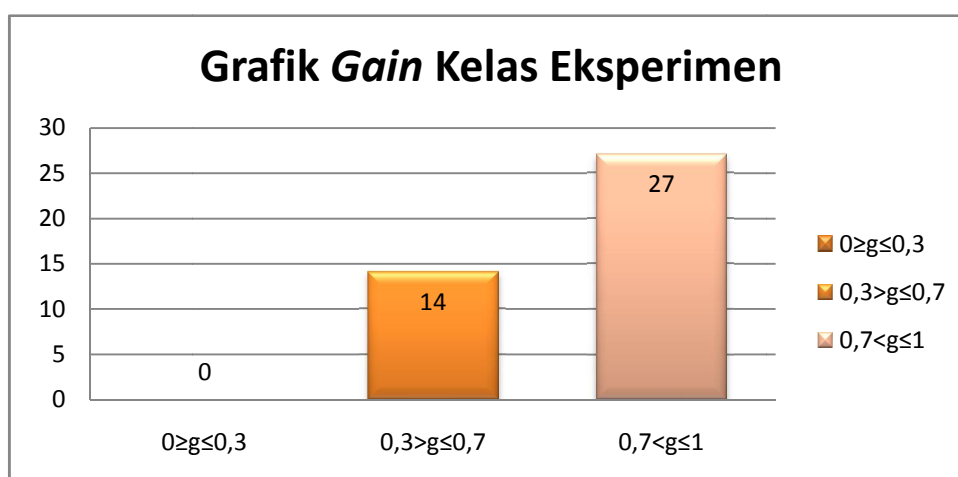
Berdasarkan deskripsi data nilai *posttest* yang ditampilkan pada Tabel 9 dapat diketahui bahwa nilai *posttest* siswa kelas eksperimen dalam kategori nilai rendah, dan kurang yaitu sebesar 0%. Nilai *posttest* siswa kelas eksperimen dalam kategori nilai cukup sebesar 2,44%. Nilai *posttest* siswa kelas eksperimen dalam kategori tinggi sebesar 97,56%. Berdasarkan data di atas di peroleh nilai *posttest* pada kelas eksperimen termasuk ke dalam kategori tinggi yaitu 87,69.

c) Hasil *Gain score*

Efektivitas penggunaan Pendekatan *Problem Posing* dapat dilihat dari perhitungan analisis *gain score*. Data perhitungan kategori *gain score* pada kelas eksperimen dirangkum dalam Tabel 10 dan gambar histogram terlihat pada Gambar 6.

Tabel 10. *Gain score* Kelas Eksperimen

No	<i>Gain score score</i>	Katagori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$0 \leq g \leq 0,3$	Rendah	0	0%
2	$0,3 > g \leq 0,7$	Sedang	14	34,15%
3	$0,7 < g \leq 1$	Tinggi	27	65,85%
Total			41	100%



Gambar 6. Grafik Histogram *Gain score* Kelas Eksperimen

Berdasarkan Tabel 10 *gain score* pada kelas eksperimen tidak terdapat siswa dengan *gain score* masuk dalam kategori rendah, *gain score* masuk dalam kategori sedang sebanyak 14 siswa, dan masuk dalam kategori tinggi sebanyak 27 siswa. Rerata *gain score* pada kelas eksperimen sebesar 0,73 termasuk dalam kategori tinggi.

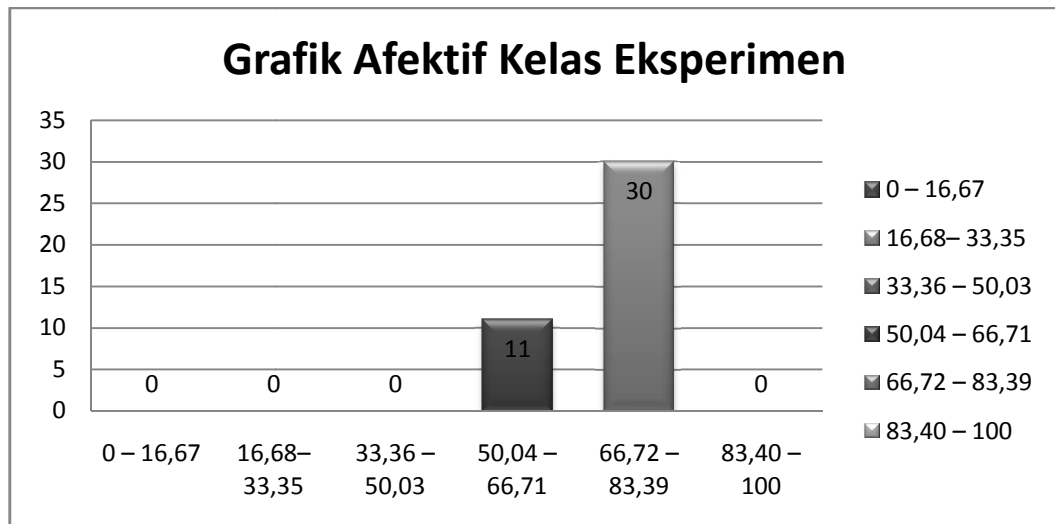
2) Aspek Afektif

Penilaian aspek afektif lebih dititik beratkan pada sikap siswa dalam proses pembelajaran. Hasil penilaian aspek afektif siswa kelas eksperimen yang berjumlah 41 Siswa, diperoleh skor tertinggi yang dapat dicapai oleh siswa adalah 78,75 dan skor terendah adalah 58,75. Nilai rerata sebesar 71,09 dan standar deviasi sebesar 5,56.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dilakukan perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi dan grafik histogram sehingga di dapatkan jumlah kelas interval 6 dengan panjang kelompok 16,67. Berikut frekuensi nilai afektif kelas Eksperimen yang dapat dilihat pada Tabel 11 dan Gambar 7.

Tabel 11. Distribusi Frekuensi Nilai Afektif Kelas Eksperimen

No	Kelompok Interval	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	0 – 16,67	0	0%
2	16,68– 33,35	0	0%
3	33,36 – 50,03	0	0%
4	50,04 – 66,71	11	26,83%
5	66,72 – 83,39	30	73,17%
6	83,40 – 100	0	0%
Jumlah		41	100%



Gambar 7. Grafik Histogram Frekuensi Afektif Kelas Eksperimen

Data yang dihasilkan dapat menjadi acuan pembuatan skor ideal yang dijadikan sebagai dasar katagori nilai afektif pada kelas eksperimen. Berikut perhitungan kategori nilai afektif pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Distribusi Kategori Nilai Afektif Kelas Eksperimen

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$X < 33,33$	Rendah	0	0%
2	$50 > x \geq 33,33$	Kurang	0	0%
3	$66,67 > x \geq 50$	Cukup	11	26,83%
4	$x \geq 66,67$	Tinggi	30	73,17%
Total			41	100%

Berdasarkan deskripsi data nilai afektif yang ditampilkan pada Tabel 12 dapat diketahui bahwa nilai afektif siswa kelas eksperimen dalam kategori rendah dan kurang yaitu sebesar 0%. Nilai afektif siswa kelas eksperimen dalam kategori cukup sebesar 26,83%. Nilai afektif siswa kelas eksperimen dalam kategori tinggi sebesar 73,17%. Berdasarkan data di atas di peroleh nilaiafektif pada kelas eksperimen termasuk ke dalam katagori tinggi yaitu 71,09.

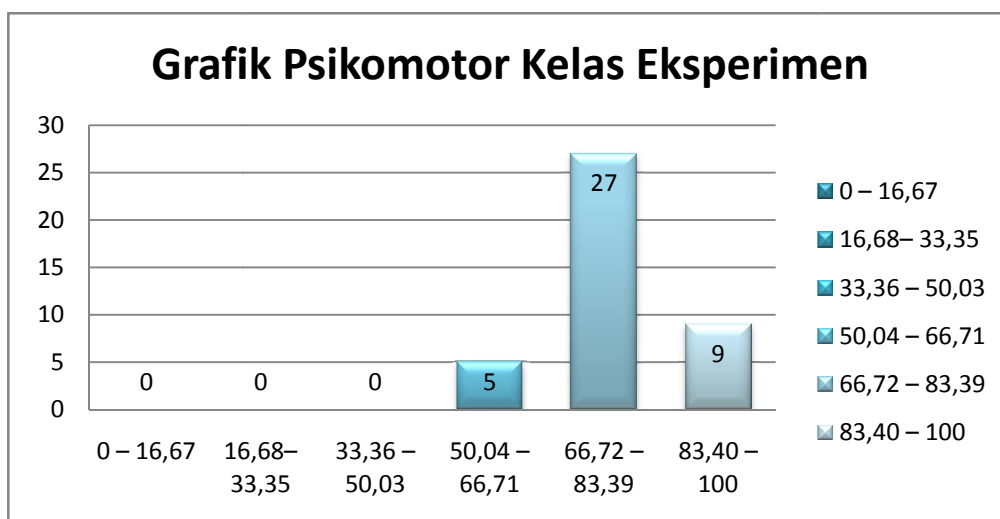
3) Aspek Psikomotor

Penilaian aspek psikomotor lebih dititik beratkan pada aktivitas siswa dalam proses pembelajaran. Hasil penilaian aspek psikomotor siswa kelas eksperimen yang berjumlah 41 Siswa, diperoleh skor tertinggi yang dapat dicapai oleh siswa adalah 88,75 dan skor terendah adalah 58,75. Nilai rerata sebesar 76,77 dan standar deviasi sebesar 7,94.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dilakukan perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi dan grafik histogram sehingga di dapatkan jumlah kelas interval 6 dengan panjang kelompok 16,67. Berikut frekuensi nilai psikomotor kelas Eksperimen yang dapat dilihat pada Tabel 13 dan Gambar 8.

Tabel 13. Distribusi Frekuensi Nilai Psikomotor Kelas Eksperimen

No	Kelompok Interval	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	0 – 16,67	0	0%
2	16,68– 33,35	0	0%
3	33,36 – 50,03	0	0%
4	50,04 – 66,71	5	12,20%
5	66,72 – 83,39	27	65,85%
6	83,40 – 100	9	21,95%
Jumlah		41	100%



Gambar 8. Grafik Histogram Frekuensi Psikomotor Kelas Eksperimen

Data yang dihasilkan dapat menjadi acuan pembuatan skor ideal yang dijadikan sebagai dasar katagori nilai psikomotor pada kelas eksperimen. Berikut perhitungan kategori nilai psikomotor pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Distribusi Kategori Nilai Psikomotor Kelas Eksperimen

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$X < 33,33$	Rendah	0	0%
2	$50 > x \geq 33,33$	Kurang	0	0%
3	$66,67 > x \geq 50$	Cukup	5	12,20%
4	$x \geq 66,67$	Tinggi	36	87,80%
Total			41	100%

Berdasarkan deskripsi data nilai psikomotor yang ditampilkan pada Tabel 14 dapat diketahui bahwa nilai psikomotor siswa kelas eksperimen dalam kategori rendah dan kurang yaitu sebesar 0%. Nilai psikomotor siswa kelas eksperimen dalam kategori cukup sebesar 12,20%. Nilai psikomotor siswa kelas eksperimen dalam kategori tinggi sebesar 87,80%. Berdasarkan data di atas di peroleh nilaipsiomotor pada kelas eksperimen termasuk ke dalam katagori tinggi yaitu 76,77.

b. Kelas Kontrol

Kelas kontrol adalah kelas yang diberikan perlakuan dengan memberikan metode pembelajaran konvensional atau dengan metode ceramah. Data analisis yang di dapatkan dari kelas kontrol diperoleh dari hasil belajar *pretest*, *posttest*, psikomotor dan afektif.

1) Aspek Kognitif

Penilaian aspek kognitif dilakukan dengan memberikan *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol yang diukur melalui tes pilihan ganda. Tes ini berjumlah 22 butir soal dengan skor benar 1 dan salah bernilai 0.

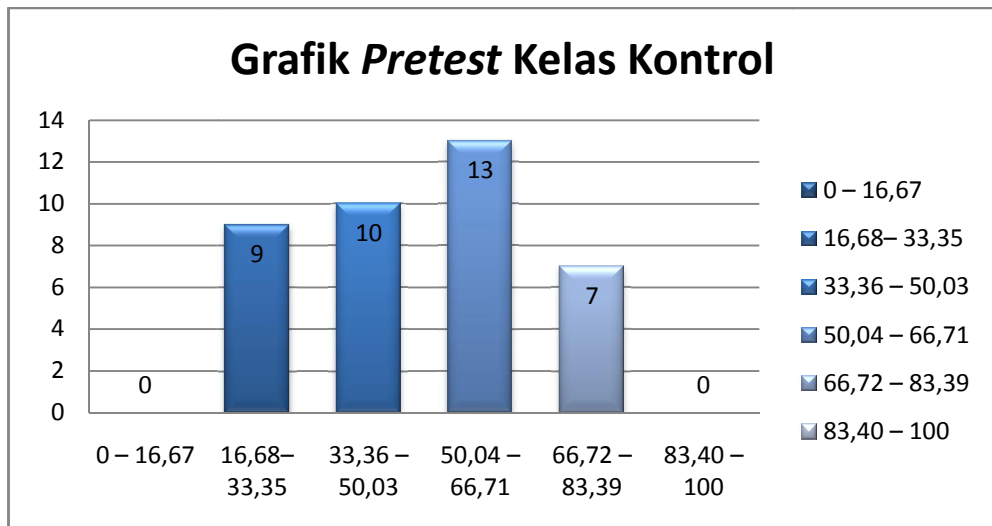
a) *Pretest*

Hasil *Pretest* Siswa kelas kontrol yang berjumlah 39 Siswa, diperoleh skor tertinggi yang dapat dicapai oleh Siswa adalah 81,82 dan skor terendah adalah 22,73. Nilai rerata sebesar 49,18 dan standar deviasi sebesar 16,94.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dilakukan perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi dan grafik histogram sehingga di dapatkan jumlah kelas interval 6 dengan panjang kelompok 16,67. Berikut frekuensi nilai *pretest* kelas Kontrol yang dapat dilihat pada Tabel 15 dan Gambar 9.

Tabel 15. Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

No	Kelompok Interval	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	0 – 16,67	0	0%
2	16,68– 33,35	9	23,08%
3	33,36 – 50,03	10	25,64%
4	50,04 – 66,71	13	33,33%
5	66,72 – 83,39	7	17,95%
6	83,40 – 100	0	0%
Jumlah		39	100%



Gambar 9. Grafik Histogram Frekuensi *Pretest* Kelas Kontrol

Data yang dihasilkan dapat menjadi acuan pembuatan skor ideal dijadikan sebagai dasar katagori nilai *pretest* pada kelas kontrol. Berikut perhitungan kategori nilai *pretest* pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Distribusi Kategori Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$X < 33,33$	Rendah	9	23,08%
2	$50 > x \geq 33,33$	Kurang	8	20,51%
3	$66,67 > x \geq 50$	Cukup	16	41,03%
4	$x \geq 66,67$	Tinggi	6	15,38%
Total			39	100%

Berdasarkan deskripsi data nilai *pretest* yang ditampilkan pada Tabel 16 dapat diketahui bahwa nilai *pretest* siswa kelas kontrol termasuk dalam kategori rendah yaitu sebesar 23,08%. Nilai *pretest* siswa kelas kontrol termasuk dalam kategori kurang sebesar 20,51%. Nilai *pretest* siswa kelas kontrol dalam kategori cukup sebesar 41,03%. Nilai *pretest* siswa kelas kontrol termasuk dalam kategori tinggi sebesar 15,38%. Berdasarkan data di atas di peroleh nilai *pretest* pada kelas kontrol termasuk kedalam kategori kurang yaitu 49,18.

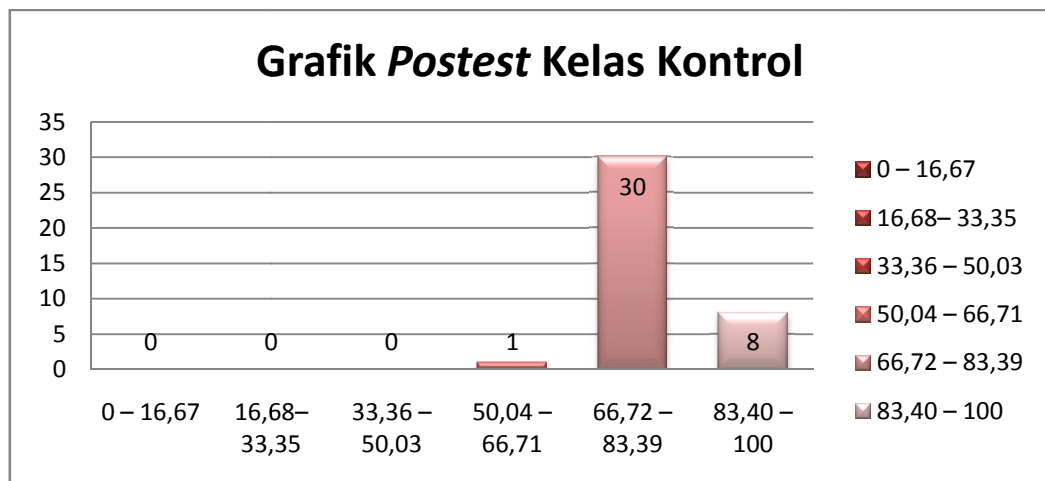
b) *Posttest*

Hasil *Posttest* Siswa kelas kontrol yang berjumlah 39 siswa, diperoleh skor tertinggi yang dapat dicapai oleh siswa adalah 90,91 dan skor terendah adalah 59,09. Nilai rerata sebesar 80,26 dan standar deviasi sebesar 6,56.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dilakukan perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi dan grafik histogramnya. Jumlah kelompok interval 6 dengan panjang kelompok 16,67. Berikut frekuensi nilai *Posttest* kelas kontrol yang dapat dilihat pada Tabel 17 dan gambar histogram terlihat pada Gambar 10.

Tabel 17. Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

No	Kelompok Interval	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	0 – 16,67	0	0%
2	16,68– 33,35	0	0%
3	33,36 – 50,03	0	0%
4	50,04 – 66,71	1	2,56%
5	66,72 – 83,39	30	76,93%
6	83,40 – 100	8	20,51%
Jumlah		35	100%



Gambar 10. Grafik Histogram Frekuensi *Posttest* Kelas Kontrol

Data yang dihasilkan dapat menjadi acuan pembuatan skor ideal yang dijadikan sebagai dasar katagori nilai *pretest* pada kelas kontrol. Berikut perhitungan kategori nilai *posttest* pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Distribusi Kategori Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$X < 33,33$	Rendah	0	0%
2	$50 > x \geq 33,33$	Kurang	0	0%
3	$66,67 > x \geq 50$	Cukup	1	2,56%
4	$x \geq 66,67$	Tinggi	38	97,44%
Total			39	100%

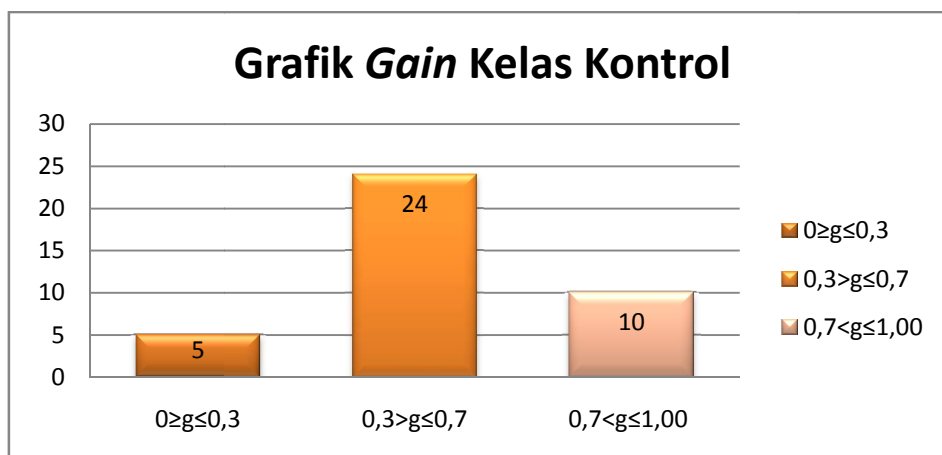
Berdasarkan deskripsi data nilai *posttest* yang ditampilkan pada Tabel 18 dapat diketahui bahwa nilai *posttest* siswa kelas kontrol dalam kategori nilai rendah, dan kurang yaitu sebesar 0%. Nilai *posttest* siswa kelas kontrol dalam kategori nilai cukup sebesar 2,56%. Nilai *posttest* siswa kelas kontrol dalam kategori tinggi sebesar 97,44%. Berdasarkan data di atas di peroleh nilai *posttest* pada kelas kontrol termasuk ke dalam kategori tinggi yaitu 80,26.

c) Hasil *Gain score*

Pada kelompok kontrol pada proses pembelajarannya menggunakan metode pembelajaran ceramah. Perhitungan kategori *gain score* pada kelas kontrol dirangkum dalam Tabel 19 dan gambar histrogram terlihat pada Gambar 11.

Tabel 19. *Gain score* Kelas Kontrol

No	<i>Gain score</i>	Katagori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$0 \geq g \leq 0,3$	Rendah	5	12,82%
2	$0,3 > g \leq 0,7$	Sedang	24	61,54%
3	$0,7 < g \leq 1$	Tinggi	10	25,64%
Total			39	100%



Gambar 11. Grafik Histogram *Gain score* Kelas Kontrol

Berdasarkan Tabel 19 *gain score* pada kelas kontrol *gain score* masuk dalam kategori rendah sebanyak 5 siswa, *gain score* masuk dalam kategori sedang sebanyak 24 siswa, dan masuk dalam kategori tinggi sebanyak 10 siswa. Rerata *gain score* pada kelas kontrol sebesar 0,53 termasuk dalam kategori sedang.

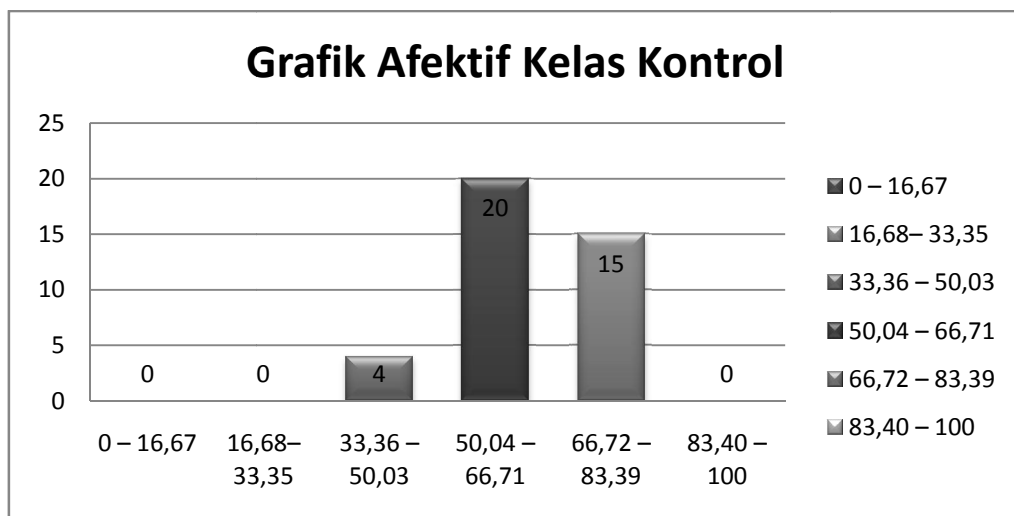
2) Aspek Afektif

Penilaian aspek afektif lebih dititik beratkan pada sikap siswa dalam proses pembelajaran. Hasil penilaian aspek afektif siswa kelas kontrol yang berjumlah 39 siswa, diperoleh skor tertinggi yang dapat dicapai oleh siswa adalah 78,75 dan skor terendah adalah 48.75. Nilai rerata sebesar 64.65 dan standar deviasi sebesar 8.26.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dilakukan perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi dan grafik histogram sehingga di dapatkan jumlah kelas interval 6 dengan panjang kelas 16,67. Berikut frekuensi nilai afektif kelas kontrol yang dapat dilihat pada Tabel 20 dan Gambar 12.

Tabel 20. Distribusi Frekuensi Nilai Afektif Kelas Kontrol

No	Kelompok Interval	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	0 – 16,67	0	0%
2	16,68– 33,35	0	0%
3	33,36 – 50,03	4	10,26%
4	50,04 – 66,71	20	51,28%
5	66,72 – 83,39	15	38,46%
6	83,40 – 100	0	0%
Jumlah		39	100%



Gambar 12. Grafik Histogram Frekuensi Afektif Kelas Kontrol

Data perhitungan analisis butir rubrik dijadikan acuan pembuatan skor ideal sebagai dasar katagori nilai afektif pada kelas kontrol. Berikut perhitungan kategori nilai afektif pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Distribusi Kategori Nilai Afektif Kelas Kontrol

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$X < 33,33$	Rendah	0	0%
2	$50 > x \geq 33,33$	Kurang	2	5,13%
3	$66,67 > x \geq 50$	Cukup	22	56,41%
4	$x \geq 66,67$	Tinggi	15	38,46%
Total			39	100%

Berdasarkan deskripsi data nilai afektif yang ditampilkan pada Tabel 21 dapat diketahui bahwa nilai afektif siswa kelas kontrol dalam kategori rendah yaitu sebesar 0%. Nilai afektif siswa kelas kontrol dalam kategori kurang 5,13%. Nilai afektif siswa kelas kontrol dalam kategori cukup sebesar 56,41%. Nilai afektif siswa kelas kontrol dalam kategori tinggi sebesar 38,46%. Berdasarkan data di atas di peroleh nilaiafektif pada kelas kontrol termasuk ke dalam katagori cukup yaitu 64,65.

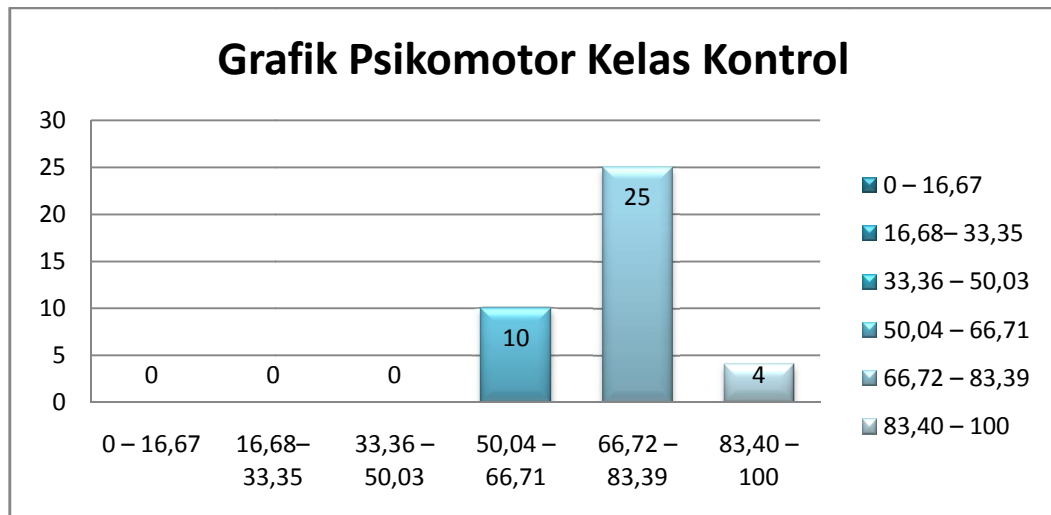
3) Aspek Psikomotor

Penilaian aspek psikomotor lebih dititik beratkan pada aktivitas siswa dalam proses pembelajaran. Hasil penilaian aspek psikomotor siswa kelas kontrol yang berjumlah 39 Siswa, diperoleh skor tertinggi yang dapat dicapai oleh siswa adalah 88,75 dan skor terendah adalah 51,25. Nilai rerata sebesar 72,53 dan standar deviasi sebesar 9,34.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dilakukan perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi dan grafik histogram sehingga di dapatkan jumlah kelas interval 6 dengan panjang kelompok 16,67. Berikut frekuensi nilai psikomotor kelas kontrol yang dapat dilihat pada Tabel 22 dan Gambar 13.

Tabel 22. Distribusi Frekuensi Nilai Psikomotor Kelas Kontrol

No	Kelompok Interval	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	0 – 16,67	0	0%
2	16,68– 33,35	0	0%
3	33,36 – 50,03	0	0%
4	50,04 – 66,71	10	25,64%
5	66,72 – 83,39	25	64,10%
6	83,40 – 100	4	10,26%
Jumlah		39	100%



Gambar 13. Grafik Histogram Frekuensi Psikomotor Kelas Kontrol

Data yang dihasilkan dapat menjadi acuan pembuatan skor ideal yang dijadikan sebagai dasar katagori nilai psikomotor pada kelas kontrol. Berikut perhitungan kategori nilai psikomotor pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Distribusi Kategori Nilai Psikomotor Kelas Kontrol

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$X < 33,33$	Rendah	0	0%
2	$50 > x \geq 33,33$	Kurang	0	0%
3	$66,67 > x \geq 50$	Cukup	10	25,64%
4	$x \geq 66,67$	Tinggi	29	74,36%
Total			39	100%

Berdasarkan deskripsi data nilai psikomotor yang ditampilkan pada Tabel 23 dapat diketahui bahwa nilai psikomotor siswa kelas kontrol dalam kategori rendah dan kurang yaitu sebesar 0%. Nilai psikomotor siswa kelas kontrol dalam kategori cukup sebesar 25,64%. Nilai psikomotor siswa kelas kontrol dalam kategori tinggi sebesar 74,36%. Berdasarkan data di atas diperoleh nilai psikomotor pada kelas kontrol termasuk ke dalam katagori tinggi yaitu 72,53.

B. Pengujiann Prasyarat Analisis

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui persebaran data normal atau tidak. Uji normalitas ini menggunakan rumus *Kolmogorov Smirnov* dengan program SPSS versi 17. Data dapat dikatakan berdistribusi normal apabila lebih besar dari nilai signifikansi 5% atau 0,05. Hipotesis yang ditetapkan sebagai berikut:

H_0 = Data berasal dari populasi yang terdistribusi normal

H_a = Data berasal dari populasi yang terdistribusi tidak normal

Uji normalitas dilakukan pada hasil perhitungan *gain score score*, afektif dan psikomotorik di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji normalitas untuk masing-masing variabel penelitian disajikan pada tabel berikut:

Tabel 24. Hasil Uji Normalitas

Data	Kelas	<i>Asymp. Sig (2-tailed)</i>	Keterangan
<i>Gain score score</i>	Eksperimen	0,609	Normal
	Kontrol	0,108	Normal
Afektif	Eksperimen	0,121	Normal
	Kontrol	0,981	Normal
Psikomotor	Eksperimen	0,641	Normal
	Kontrol	0,415	Normal

Berdasarkan Tabel 24 hasil uji normalitas data penelitian dapat diketahui bahwa semua variabel penelitian mempunyai skor signifikansi lebih besar dari 0,05 pada (*Asymp. Sig (2-tailed)* lebih besar dari 0,05), sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti bahwa semua data penelitian berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kedua kelompok dalam penelitian memiliki varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas menggunakan uji *levene* dengan program SPSS versi 17. Data dapat dikatakan homogen apabila H_0 diterima apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Nilai signifikansi pada uji homogenitas apabila nilai semakin tinggi variansi populasi semakin homogen, namun apabila semakin kecil variansi populasi semakin heterogen. Hipotesis yang ditetapkan sebagai berikut.

H_0 = kedua variansi populasi adalah identik (homogen)

H_a = kedua variansi populasi tidak identik (heterogen)

Uji homogenitas dilakukan pada hasil perhitungan *gain score score*, afektif dan psikomotorik di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji homogenitas untuk masing-masing variabel penelitian disajikan pada tabel berikut:

Tabel 25. Hasil Uji homogenitas

Data	Levene Statistic	Signifikansi	Keterangan
<i>Gain score</i>	1,410	0,239	Homogen
Afektif	2,915	0,092	Homogen
Psikomotor	1,065	0,305	Homogen

Berdasarkan Tabel 25 hasil uji homogenitas data penelitian dapat diketahui bahwa semua variabel penelitian mempunyai skor signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti bahwa semua data penelitian ini bersifat homogen.

C. Pengujian Hipotesis

Hipotesis merupakan dugaan sementara yang muncul dalam permasalahan, sehingga perlu dilakukan pengujian untuk memperoleh data empirik. Pengujian hipotesis pada penelitian ini dilakukan dengan membandingkan antara kedua kelompok penelitian, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

1. Hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran pendekatan *problem posing* memiliki peningkatan yang lebih tinggi dibanding hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek kognitif.

Pengujian hipotesis ini dilakukan pada *gain score* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian *gain score* bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan peningkatan hasil belajar pada aspek kognitif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen merupakan kelas yang diberi perlakuan berupa penggunaan metode pendekatan *Problem Posing*, sedangkan kelas kontrol merupakan kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional atau ceramah. Hipotesis penelitian pada pengujian *gain score* sebagai berikut.

H_a = Hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran pendekatan *problem posing* memiliki peningkatan yang lebih tinggi dibanding hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek kognitif.

Pengujian hipotesis ini menggunakan uji-t independen dengan bantuan program SPSS versi 17 dengan taraf signifikansi 5%. Hasil uji hipotesis dapat

dilihat pada tabel 26. Adapun uraian perhitungan nilai t_{tabel} dapat dilihat pada lampiran 11.

Tabel 26. Hasil Uji-t Independen *Pretest* Aspek Kognitif

t	df	t-tabel	Sig. (2-tailed)
0,539	78	1.990	0,592

Berdasarkan tabel pengujian di atas, diketahui bahwa t_{hitung} sebesar 0,539 dengan signifikansi (Sig. (2-tailed)) sebesar 0,592. Nilai t_{tabel} dengan df sebanyak 78 adalah 1,990. Maka nilai t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} yaitu 0,539 lebih kecil dari 1,990 dan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 yaitu 0,592 lebih besar dari 0,05, yang berarti bahwa nilai *pretest* tidak terdapat perbedaan atau dikatakan sama.

Tabel 27. Hasil Uji-t Independen *Posttest* Aspek Kognitif

t	df	t-tabel	Sig. (2-tailed)
4,925	78	1.990	0,000

Berdasarkan tabel pengujian di atas, diketahui bahwa t_{hitung} sebesar 4,925 dengan signifikansi (Sig. (2-tailed)) sebesar 0,000. Nilai t_{tabel} dengan df sebanyak 78 adalah 1,990. Maka nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu 4,925 lebih besar dari 1,990 dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,000 lebih kecil dari 0,05, yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima.

Tabel 28. Hasil Uji-t Independen *Gain score* Aspek Kognitif

t	df	t-tabel	Sig. (2-tailed)
4,065	78	1.990	0,000

Berdasarkan tabel pengujian di atas, diketahui bahwa t_{hitung} sebesar 4,065 dengan signifikansi (Sig. (2-tailed)) sebesar 0,000. Nilai t_{tabel} dengan df sebanyak

78 adalah 1,990. Maka nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu 4,065 lebih besar dari 1,990 dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,000 lebih kecil dari 0,05, yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ditinjau dari aspek kognitif siswa, terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar antara siswa yang menggunakan metode pendekatan *Problem Posing* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional atau ceramah.

2. Hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran pendekatan *problem posing* memiliki rerata yang lebih tinggi dibanding hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek afektif.

Pengujian hipotesis ini dilakukan pada skor afektif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Karena keterbatasan penelitian peneliti, uji t hanya dilakukan pada *posttest*. Hipotesis penelitian pada pengujian skor afektif sebagai berikut.

H_a = Hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran pendekatan *problem posing* memiliki rerata yang lebih tinggi dibanding hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek afektif.

Pengujian hipotesis ini menggunakan uji-t independen dengan bantuan program SPSS versi 17 dengan taraf signifikansi 5%. Hasil uji hipotesis dapat

dilihat pada tabel 29. Adapun uraian perhitungan nilai t_{tabel} dapat dilihat pada lampiran 11.

Tabel 29. Hasil Uji-t Independen Aspek Afektif

t	df	t-tabel	Sig. (2-tailed)
4,079	78	1.990	0,000

Berdasarkan tabel pengujian di atas, diketahui bahwa t_{hitung} sebesar 4,079 dengan signifikansi (Sig. (2-tailed)) sebesar 0,000. Nilai t_{tabel} dengan df sebanyak 78 adalah 1,990. Maka nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu 4,079 lebih besar dari 1,990 dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,000 lebih kecil dari 0,05, yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ditinjau dari aspek afektif siswa, terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar antara siswa yang menggunakan metode pendekatan *Problem Posing* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional atau ceramah

3. Hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran pendekatan *problem posing* memiliki rerata yang lebih tinggi dibanding hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek psikomotor.

Pengujian hipotesis ini dilakukan pada skor psikomotor antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Karena keterbatasan penelitian peneliti, uji t hanya dilakukan pada *posttest*. Hipotesis penelitian pada pengujian skor psikomotor sebagai berikut.

H_a = Hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran pendekatan *problem posing* memiliki rerata yang lebih tinggi

dibanding hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek psikomotor.

Pengujian hipotesis ini menggunakan uji-t independen dengan bantuan program SPSS versi 17 dengan taraf signifikansi 5%. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada tabel 30. Adapun uraian perhitungan nilai t_{tabel} dapat dilihat pada lampiran 11.

Tabel 30. Hasil Uji-t Independen Aspek Psikomotorik

t	df	t-tabel	Sig. (2-tailed)
2,111	78	1.990	0,038

Berdasarkan tabel pengujian di atas, diketahui bahwa t_{hitung} sebesar 2,111 dengan signifikansi (Sig. (2-tailed)) sebesar 0,038. Nilai t_{tabel} dengan df sebanyak 78 adalah 1,990. Maka nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu 2,111 lebih besar dari 1,990 dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,038 lebih kecil dari 0,05, yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ditinjau dari aspek psikomotor siswa, terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar antara siswa yang menggunakan metode pendekatan *Problem Posing* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional atau ceramah.

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Efektivitas peningkatan hasil belajar merupakan faktor utama yang diamati pada penelitian ini, apakah hasil belajar Siswa dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dengan menerapkan metode pendekatan *Problem Posing* dapat dikatakan lebih baik jika dibandingkan dengan hasil belajar Siswa dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dengan menerapkan pembelajaran

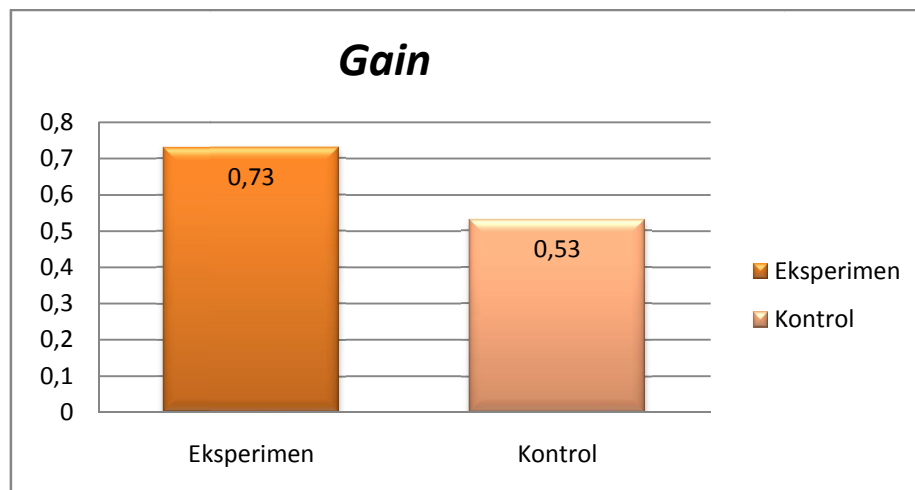
konvensional atau ceramah dilihat dari tiga aspek yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik.

1. Efektivitas Penerapan Metode Pendekatan *Problem Posing* Terhadap Hasil Belajar ditinjau dari Aspek Kognitif

Efektivitas penggunaan metode pendekatan *Problem Posing* dapat dilihat dari hasil nilai *pretest* dan *posttest* siswa pada kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pembelajaran yang efektif terlihat dari tujuan pembelajaran yang telah tercapai berupa nilai siswa lebih besar dari nilai ketuntasan minimum yang telah ditetapkan.

Hasil analisis data nilai *pretest* kelas eksperimen menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* adalah 51,22. Nilai presentase *pretest* siswa kelas eksperimen termasuk dalam kategori tinggi sebesar 43,90%, sedangkan nilai presentase *pretest* kelas kontrol menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* adalah 49,18. Nilai *pretest* siswa kelas eksperimen termasuk dalam kategori tinggi sebesar 15,38%. Hasil nilai *posttest* kelas eksperimen menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* adalah 87,69. Nilai presentase *posttest* siswa kelas eksperimen termasuk dalam kategori tinggi sebesar 97,56%. Hasil nilai *posttest* kelas kontrol menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* adalah 80,26. Nilai presentase *posttest* siswa kelas eksperimen termasuk dalam kategori tinggi sebesar 97,44%.

Efektivitas penggunaan metode pendekatan *Problem Posing* dan konvensional atau ceramah dapat dilihat dari nilai *gain score*. *Gain score* pada kelas eksperimen mempunyai rerata dalam kategori tinggi yaitu 0,73, sedangkan pada kelas kontrol mempunyai rerata dalam kategori sedang yaitu 0,53. Perbandingan *gain score* pada kedua kelas dapat dilihat pada Gambar 14.



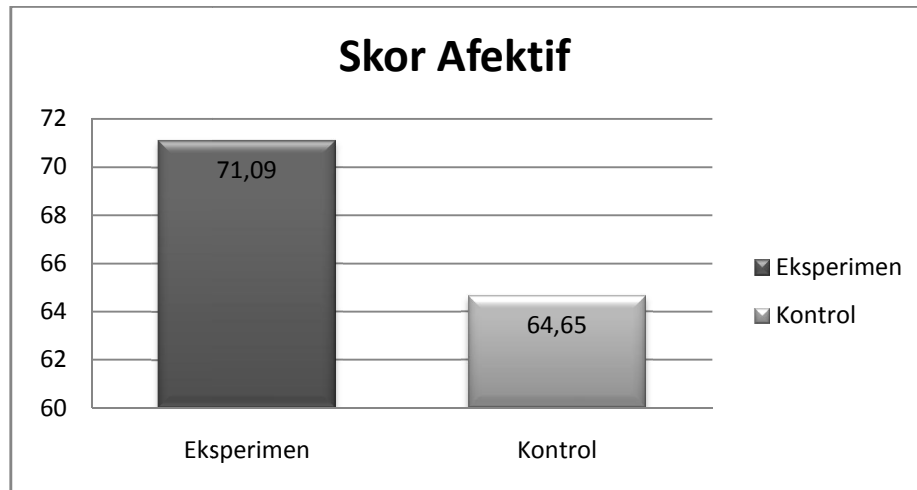
Gambar 14. Diagram Batang Perbandingan Rerata *Gain score*

Berdasarkan Gambar 14 diatas menggambarkan bahwa *gain score* kelas eksperimen lebih tinggi daripada *gain score* kelas kontrol dengan selisih 0,20. Hasil t_{hitung} adalah 4,065 sedangkan nilai t_{tabel} adalah 1,990. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($4,065 > 1,990$). Hasil nilai $t_{hitung} = 4,065$ lebih besar dari 1,990 sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan hasil pengujian tersebut di peroleh penggunaan metode pendekatan *Problem Posing* lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar dibandingkan dengan penggunaan model pembelajaran konvensional atau ceramah ditinjau dari aspek kognitif siswa.

2. Efektivitas Penerapan Metode Pendekatan *Problem Posing* Terhadap Hasil Belajar ditinjau dari aspek Afektif

Penilaian hasil belajar pada aspek afektif siswa dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui sikap siswa selama proses pembelajaran. Afektif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode pendekatan *Problem Posing* atau kelas eksperimen mempunyai nilai rerata sebesar 71,09. Afektif siswa yang mengikuti

pembelajaran menggunakan metode pembelajaran konvensional atau ceramah atau kelas kontrol mempunyai nilai rerata sebesar 64,65. Perbandingan afektif siswa pada kedua kelompok juga dapat dilihat pada Gambar 15.

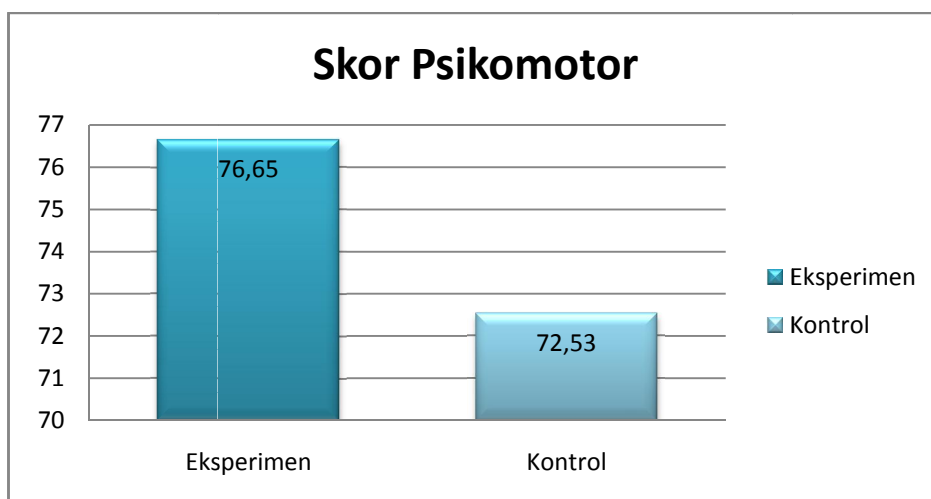


Gambar 15. Diagram Batang Perbandingan Rerata Skor Afektif

Berdasarkan Gambar 15 diatas menggambarkan bahwa nilai rerata kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rerata kelas kontrol dengan selisih 6,44. Hasil t_{hitung} adalah 4,079 sedangkan nilai t_{tabel} adalah 1,990. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($4,079 > 1,990$). Hasil nilai $t_{hitung} = 4,079$ lebih besar dari 1,990 sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan hasil pengujian tersebut di peroleh penggunaan metode pendekatan *Problem Posing* lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar dibandingkan dengan penggunaan model pembelajaran konvensional atau ceramah ditinjau dari aspek afektif siswa.

3. Efektivitas Penerapan Metode Pendekatan *Problem Posing* Terhadap Hasil Belajar ditinjau dari aspek Psikomotor

Penilaian psikomotor siswa dilakukan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penilaian psikomotor siswa ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Psikomotor siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode pendekatan *Problem Posing* atau kelas eksperimen mempunyai nilai rerata sebesar 76,65. Afektif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode pembelajaran konvensional atau ceramah atau kelas kontrol mempunyai nilai rerata sebesar 72,53. Perbandingan afektif siswa pada kedua kelompok juga dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Diagram Batang Perbandingan Rerata Skor Psikomotor

Berdasarkan Gambar 16 diatas menggambarkan bahwa nilai rerata kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rerata kelas kontrol dengan selisih 4,12. Hasil t_{hitung} adalah 2,111 sedangkan nilai t_{tabel} adalah 1,990. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,111 > 1,990$). Hasil nilai $t_{hitung} = 2,111$ lebih besar dari 1,990 sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan hasil pengujian tersebut di peroleh penggunaan metode pendekatan *Problem Posing* lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar dibandingkan dengan penggunaan

model pembelajaran konvensional atau ceramah ditinjau dari aspek psikomotor siswa.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen dengan menggunakan metode pendekatan *Problem Posing* mempunyai rerata *pretest* sebesar 51,22 ,sedangkan rerata *posttest* sebesar 87,69 dan *gain score* sebesar 0,73. Sedangkan hasil kognitif siswa kelas kontrol dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional mempunyai rerata *pretest* sebesar 49,18, sedangkan rerata *posttest* sebesar 80,26 dan *gain score* sebesar 0,53. Sehingga dapat dikatakan efektif karena Penggunaan metode pendekatan *Problem Posing* memiliki peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan metode pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek kognitif.
2. Siswa kelas eksperimen dengan menggunakan metode pendekatan *Problem Posing* mempunyai rerata sebesar 71,09. Sedangkan siswa kelas kontrol dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional mempunyai rerata sebesar 64,65. Sehingga dapat dikatakan efektif karena penggunaan metode pendekatan *Problem Posing* memiliki rerata yang lebih tinggi dibanding hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek afektif

.

3. Siswa kelas eksperimen dengan menggunakan metode pendekatan *Problem Posing* mempunyai rerata sebesar 76,65. Sedangkan siswa kelas kontrol dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional mempunyai rerata sebesar 72,53. Sehingga dapat dikatakan efektif karena penggunaan metode pendekatan *Problem Posing* memiliki rerata yang lebih tinggi dibanding hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional ditinjau dari aspek psikomotor.

B. Implikasi

Metode pendekatan *Problem Posing* yang memberikan variasi baru bagi para siswa dalam menerima pembelajaran. Siswa lebih mudah memahami materi yang diajarkan karena siswa dituntut untuk lebih aktif berdiskusi dan saling bertukar pikiran dalam kelompok yang terdiri dari 4-6 anggota. Tugas setiap anggota kelompok adalah mencari referensi selengkap-lengkapnyanya, kemudian membuat pertanyaan sesuai dengan materi yang akan dibahas. Kemudian ditukar dengan kelompok lain, selanjutnya pertanyaan dijawab kelompok lain, selanjutnya dibahas bersama-sama dengan guru pengampu. Hasil penelitian membuktikan bahwa metode pendekatan *Problem Posing* lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar ranah kognitif, afektif dan psikomotorik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional atau ceramah. Hal tersebut bisa menjadikan salah satu referensi metode pendekatan pembelajaran yang lebih efektif untuk materi pembelajaran yang lain.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian tentang efektifitas pendekatan *problem posing* untuk meningkatkan hasil belajar Instalasi Motor Listrik pada siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara tahun ajaran 2014/2015 mempunyai beberapa keterbatasan sebagai berikut.

1. Teknik pengumpulan data penelitian pada aspek afektif dan psikomotor tidak dilakukan *pretest* karena peneliti menggunakan angket pada aspek afektif dan *observer* pada aspek psikomotor yang diambil setelah perlakuan *treatment*.
2. Penelitian ini hanya dibatasi untuk satu sekolah saja, yaitu SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara yang dijadikan subyek penelitian, sehingga jika penelitian ini diterapkan pada lokasi atau sekolah lain hasil data yang diperoleh kemungkinan berbeda.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran yang didapat. Saran tersebut adalah sebagai berikut.

1. Bagi Siswa

Siswa diharapkan lebih aktif berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

2. Bagi Guru

Guru memberikan variasi metode dalam pembelajaran di kelas. Penggunaan metode pembelajaran yang tepat juga dapat membangkitkan semangat belajar siswa agar tidak cepat bosan dalam belajar di kelas.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti yang melakukan penelitian dengan metode pembelajaran yang sama, maka perlu memperhatikan pengelolaan waktu dan pengkondisian kelas dalam pembelajaran agar semua tahapan dalam pembelajaran sesuai dengan RPP yang telah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Agung Nugroho. (2010). *Mekatronika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ai Sriwenda R dan Bakti Mulyani. (2013). *Penerapan Pembelajaran Model Problem Posing untuk Meningkatkan Kreativitas dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI IPA 5 SMA Negeri 1 Boyolali Tahun Pelajaran 2012/2013*. Jurnal Pendidikan Kimia (Vol.2 No.2). Hlm. 2-3. <http://eprints.uns.ac.id/11686/1/929-3376-2-PB.pdf>. (29 Agustus 2014).
- Ali Mahmudi. (2008). *Pembelajaran Problem Posing untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika*. Makalah, Seminar Nasional Matematika. Bandung : FMIPA UNPAD.
- Ambarwati, Wiwit. (2012). *Implementasi Metode Problem Posing Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar dan Prestasi Belajar Ekonomi Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Jogonalan Klaten Tahun Ajaran 2011/2012*. Skripsi. UNY.
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Arikunto, Suharsimi. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Bolton, W. (2006). *Programmable Logic Controller*. Burlington (UK): Elsevier Newnes.
- Cankoy, O & Darbaz, S. (2010). *Effect Problem Possing Based on Problem Solving Instruction on Understanding Problem*. *Journal of Education* 38, 11-24. Diperoleh 17 April 2012, dari <http://efdergi.hacettepe.edu.tr/english/.../OSMAN%20CANKOY.pdf>
- Dimiyati dan Mudjiono. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Echols, John M dan Shadily Hassan. (2003). *Kamus Inggris-Indonesia*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hanafiah dan Suhana Cucu. (2009). *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Iwan Septiawan. (2006). *Programmable Logic Control (PLC) dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol*. Yogyakarta: Andi.

- Jensen, Eric & Nickelsen, LeAnn. (2011). *Deeper Learning 7 Strategi Luar Biasa untuk Pembelajaran yang Mendalam dan Tak Terlupakan*. (Ahli Bahasa: drs. Benyamin Molan). Jakarta: PT Indeks.
- Depdiknas. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Krisdianto, Hizkiawan. (2012). *Peningkatan Prestasi Siswa Dalam Pembelajaran PLC Melalui Pendekatan Problem Posing Pada Siswa SMKN 2 Wonosari*. Skripsi. UNY.
- Nana Sudjana. 2013. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006*. Jakarta: Permendikbud.
- Purwanto. (2014). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rahayuningsih (2002). *Kelebihan dan Kelemahan Pembelajaran dengan Pendekatan Problem Posing*. <http://www.tulisanterkini.com/artikel/artikel-ilmiah/8970-kelebihan-dan-kelemahan-pembelajaran-dengan-pendekatan-pronlem-posing.html>. Diakses tanggal 10 September 2014 pukul 06.50.
- Sari, Rosalina Hera Novita. (2013). *Efektivitas Metode Guided Discovery dan Problem Posing Ditinjau Dari Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 9 Yogyakarta*. Skripsi. UNY.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan H&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryosubroto, B. (2009). *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Syah Muhibbin. (2012). *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Umiatin dan M. Jannah. (2012). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Posing Tipe Pre Solution Posing Terhadap Hasil Belajar Fisika dan Karakter Siswa SMA*. *Jurdik Fisika*(No. 8). Hlm 135-143. http://www.undana.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=469&Itemid=388&dir=JSROOT%2FJURNAL%2FPENDIDIKAN%2FPENDIDIKAN_2012&download=file=JSROOT%2FJURNAL%2FPENDIDIKAN%2FPENDIDIKAN_2012%2FPENGARUH+MODEL+PEMBELAJARAN+PROBLEM+POSING.pdf. (29 Agustus 2014).
- Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional (UU Sisdiknas) Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 15*. Jakarta: UU Sisdiknas.

Wahyu Djatmiko, Istanto. (2013). *Pedoman Penyusunan Tugas Akhir Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*. Yogyakarta: Tim Tugas Akhir Skripsi FT UNY.

LAMPIRAN-LAMPIRAN PENELITIAN

LAMPIRAN 1

SILABUS

SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK COKROAMINOTO 2 BANJARNEGARA
Program Keahlian : Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian : Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik
Kelas /Semester : XII / 1 dan 2

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
 KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
 KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
 KI 4 : Mengolah, menyaji, menalar, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
Semester 1					
1.1 Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
Motor Listrik					
1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik					
2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik.					
2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.					
2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik					
<p>3.1 menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>4.1 Memasang komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <i>Programmable Logic Control (PLC)</i>. <ol style="list-style-type: none"> Prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik dengan kendali <i>programmable logic control (PLC)</i>. Pengoperasian sistem pengendali elektronik dengan kendali <i>programmable logic control (PLC)</i>. Konfigurasi sistem perangkat keras <i>programmable logic control (PLC)</i>. Pemrograman fungsi-fungsi dasar <i>programmable logic control (PLC)</i>. Pemrograman Blok fungsi dan blok pembanding. Pemrograman Blok operasi dan pemrograman perpindahan data. Pengenalan pemrograman: 	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>. <p>Mengeksplorasi :</p>	<p>Observasi :</p> <p>Proses bereksperimen menggunakan peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>Tugas :</p> <ul style="list-style-type: none"> Hasil pekerjaan pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmabl e logic control (PLC)</i>. 	<p>40 JP</p> <p>75 JP</p>	<ul style="list-style-type: none"> <i>Automation Solution Guide</i>, Schneider Electric Indonesia, 2007. Hugh Jack, <i>Automating Manufacturing System with PLC</i>, 2007. Omron, <i>PLC Biginer Guide</i>, 2008. Omron, <i>Instruction Reference Manual CP1E CPU Unit</i>,

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p><i>control (PLC).</i></p> <p>3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i></p> <p>4.3 Memeriksa komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC).</i></p>	<p><i>ladder, statement list (STL), block function diagram</i> dan grafcet.</p> <ul style="list-style-type: none"> Pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i> <ol style="list-style-type: none"> Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik. Perangkat PHB tegangan rendah. Pemilihan gawai pengaman. Jenis-jenis rangkaian sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC).</i> Gambar rangkaian sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC).</i> Komponen dan perlengkapan pada perencanaan sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC).</i> Perencanaan rangkaian 	<ul style="list-style-type: none"> Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang jenis komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC).</i> serta fungsinya <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC).</i> 	<p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Tes lisan/ tertulis terkait dengan peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC).</i> <p>Observasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Proses pelaksanaan tugas pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC).</i> 	65 JP	<p>Omron Corparation Tokyo 2009.</p> <ul style="list-style-type: none"> Thomas E. Kissell, <i>Modern Industrial/Electrical Motor Controls : Operation, Installation, and Troubleshooting</i>, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1990. Standar International Electrotechnical Commission (IEC). PUIL Edisi 2000.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>8. Pemrograman sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> menggunakan program <i>ladder diagram</i>.</p> <p>9. Koordinasikan persiapan pemasangan sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> kepada pihak lain yang berwenang.</p> <p>10. Teknik dan prosedur pemasangan sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i></p>	<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar. 	<ul style="list-style-type: none"> Portofolio terkait kemampuan dalam pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. 		
Semester 2					
3.4. Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift,</i>	<ul style="list-style-type: none"> <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>. <p>1. Prinsip Dasar <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>.</p> <p>2. Komponen Elektronika</p>	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit instalasi motor listrik (untuk <i>air</i> 	<p>Observasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Proses bereksperimen menggunakan peralatan 	50 JP	<ul style="list-style-type: none"> Mark Brown, ed. <i>Practical Troubleshooting of Electrical Equipment and Kontrol</i>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p><i>escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>.</p> <p>4.4 Memasang komponen dan sirkit instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>.</p> <p>3.5 menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>.</p> <p>4.5 Menyajikan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit instalasi motor listrik untuk : <i>air</i></p>	<p>Daya.</p> <p>3. Kelistrikan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>.</p> <p>4. Konverter AC/DC.</p> <p>5. Inverter Gate-Commutated (Konverter DC/AC).</p> <p>6. Proteksi dan Diagnosa Kesalahan pada <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>.</p> <p>7. Penginstalan dan Komisioning <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>.</p> <p>8. Hubungan Sumber Daya dan Persyaratan Pembumuan pada <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>.</p> <p>9. Pencegahan untuk Kontrol Start/Stop pada sistem pengaturan kecepatan dengan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>.</p> <p>10. Pengawatan Kontrol dan Komisioning untuk sistem pengaturan kecepatan dengan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>.</p>	<p><i>conditioning/AC, lift, escalator</i> , pompa dan <i>conveyor</i>)</p> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit instalasi listrik motor listrik (untuk <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> , pompa dan <i>conveyor</i>) <p>Mengeksplorasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, 	<p>dan kelengkapan komponen dan sirkit instalasi motor listrik (untuk <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> , pompa dan <i>conveyor</i>)</p> <p>Tugas :</p> <ul style="list-style-type: none"> Hasil pekerjaan pemasangan komponen dan sirkit instalasi motor listrik (untuk <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> , pompa dan <i>conveyor</i>) 	60 JP	<p><i>Circuit</i>. Newnes Inc. New York, 2005.</p> <ul style="list-style-type: none"> Barnes, Malcolm:2003, <i>Practical Variable Speed Drives and Power Electronics</i>, Perth, Australia. Thomas E. Kissell, <i>Modern Industrial/Electrical Motor Controls : Operation, Installation, and Troubleshooting</i>, Prentice Hall, Englewood

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p><i>conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>.</p> <p>3.6 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>.</p> <p>4.6 Memeriksa komponen dan sirkit instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>..</p>	<p>11. Pengoperasian <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>.</p> <p>12. Jenis-jenis rangkaian sistem pengaturan kecepatan dengan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>.</p> <p>13. Gambar rangkaian sistem pengaturan kecepatan dengan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>.</p> <p>14. Komponen dan perlengkapan pada perencanaan sistem pengaturan kecepatan dengan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>.</p> <p>15. Perencanaan rangkaian sistem pengaturan kecepatan dengan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>.</p> <p>16. Pemrograman sistem pengaturan kecepatan dengan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>.</p>	<p>eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang jenis komponen dan sirkit instalasi listrik motor listrik (untuk <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> , pompa dan <i>conveyor</i>) serta fungsinya</p> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan komponen dan sirkit instalasi listrik motor listrik (untuk <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> , 	<p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Tes lisan/ tertulis terkait dengan peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit instalasi motor listrik (untuk <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> , pompa dan <i>conveyor</i>) <p>Observasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Proses pelaksanaan tugas pemasangan komponen dan sirkit instalasi motor listrik (untuk <i>air</i> 	60 JP	<p>Cliffs, New Jersey 1990.</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Electronic Motor Starters and Drives. Moeller Wiring Manual, 2008</i> User's Manual, <i>ALTIVAR 18 Adjustable Speed Driver Controllers for Asynchronous Motors</i>, Schneider Electric, 2000.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> Pemasangan komponen dan sirkit instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>. <ol style="list-style-type: none"> Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik. Perangkat PHB tegangan rendah. Pemilihan gawai pengaman. Jenis-jenis komponen dan sirkit instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>. Gambar rangkaian instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>. Komponen dan 	<p>pompa dan <i>conveyor</i>)</p> <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang komponen dan sirkit instalasi listrik motor listrik (untuk <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> , pompa dan <i>conveyor</i>) dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar. 	<p><i>conditioning/AC, lift, escalator</i> , pompa dan <i>conveyor</i>)</p> <p>Portofolio terkait kemampuan dalam pemasangan komponen dan sirkit instalasi motor listrik (untuk <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> , pompa dan <i>conveyor</i>)</p>		<ul style="list-style-type: none"> User's Manual, <i>LS Inverter SV-iG5A</i>, LS Industrial System 2010. <i>Automation Solution Guide</i>, Schneider Electric Indonesia, 2007., <i>Variable Speed Drives Installation and Commissioning</i>, Leroy-Somer, Angouleme Cedex France.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>perlengkapan pada perencanaan instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>.</p> <p>7. Perencanaan rangkaian instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>.</p> <p>8. Pemrograman sistem pengendali motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i> menggunakan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i></p> <p>9. Koordinasikan persiapan pemasangan instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i></p>				<ul style="list-style-type: none"> Technical Paper ; Jorg Randerman n, <i>Starting and Control of Three-Phase Asynchroneus Motor</i>, Moeller Eaton Corporation Germany, 2010.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>kepada pihak lain yang berwenang.</p> <p>10. Teknik dan prosedur pemasangan instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>.</p>				

Jumlah minggu efektif semester ganjil/genap = 20/18 minggu

LAMPIRAN 2

RPP KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

BIDANG KEAHLIAN : TEKNIK INSTALASI PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK

PROGRAM KEAHLIAN : TEKNIK KETENAGALISTRIKAN

Nama Sekolah : SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara
Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik
Kelas/ semester : XII / Genap
Materi Pokok : Pemanfaatan Timer, Counter dan KEEP.
Alokasi waktu : 8x45menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotongroyong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia .
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, dan procedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menyaji, menalar, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

- 1.1. Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik
- 1.2. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik
- 2.1. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggungjawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik
- 2.2. Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik
- 2.3. Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik

3.3. Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *programmable logic control (PLC)*.

Indikator:

1. Mampu mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *programmable logic control (PLC)*.
2. Mendeskripsikan komponen-komponen PLC (Timer, Counter dan KEEP).
3. Menjelaskan ladder diagram PLC untuk rangkaian timer, counter dan KEEP.
4. Menjelaskan tabel mnemonic PLC untuk rangkaian timer, counter dan KEEP.
5. Menerapkan penerapan PLC untuk pengendali motor bergantian kontinyu.

4.4 Memeriksa komponen dan sirkit *programmable logic control (PLC)*.

Indikator:

1. Mampu memeriksa komponen dan sirkit *programmable logic control (PLC)*.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN:

Dengan proses mengamati, mengeksplorasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan, siswa dapat :

1. Memahami karakteristik komponen PLC.
2. Memahami karakteristik sirkit PLC.
3. Memeriksa komponen dan rangkaian sirkit PLC.
4. Siswa dapat menjelaskan ladder diagram PLC untuk pengendalian dua motor listrik bergantian kontinyu.
5. Siswa dapat menjelaskan tabel mnemonic PLC untuk pengendalian dua motor listrik bergantian kontinyu.
6. Siswa dapat memprogram PLC untuk pengendalian dua motor listrik bergantian kontinyu.
7. Siswa dapat menyiapkan kebutuhan alat dan bahan untuk merangkai pengendalian dua motor listrik bergantian kontinyu.
8. Siswa dapat membuat rangkaian pengendalian dua motor listrik bergantian kontinyu.

D. MATERI PEMBELAJARAN

a. Instuksi Timer

Pada sebagian besar aplikasi kontrol terdapat peralatan untuk beberapa aspek kontrol pewaktuan (timing). PLC mempunyai fasilitas pewaktuan untuk program yang dapat digunakan. Metode umum dari pemrograman sebuah rangkaian timer adalah untuk menentukan interval yang dihitung dari suatu kondisi atau keadaan

Cara kerja dari instruksi Timer adalah, ketika Timer (TIM 0000) mendapatkan input selama set value akan mengaktifkan contact-contactnya (T0000). Lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. Timer

Catatan: dalam satu program alamat nomer Counter dan Timer tidak boleh sama. Misal, jika alamat nomer counter 0000 maka alamat Timer tidak boleh menggunakan alamat 0000. Set value timer adalah set x 10. Sehingga misal set value yang diinginkan 10 detik maka penulisan set valuenya adalah 10 detik x 10 = #100

b. Instruksi Counter

Instruksi Counter digunakan untuk menghitung input yang masuk ke dalam counter tersebut.

contoh program instruksi Counter



Gambar 2. Counter

Cara kerja instruksi counter adalah, Ketika counter (CNT 0000) Mendapat input sebanyak dari set value maka akan mengaktifkan contact C0000 sehingga output (1.00) akan aktif. Sedangkan untuk mereset counter bisa menggunakan input 0.01.

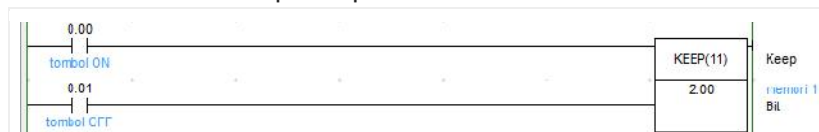
c. KEEP

Seperti namanya, instruksi KEEP ini berfungsi untuk menjaga/menahan. Untuk lebih jelasnya, silahkan perhatikan contoh-contoh ladder dibawah ini. Dalam kontrol elektronik sederhana konvensional, kita mengenal istilah pengunci. Jika digambarkan dalam diagram *ladder*, sederhananya kurang lebih seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengunci

Dari diagram *ladder* pada Gambar 3, memori 1 akan hidup jika input tombol ON di tekan. Setelah tombol ON dilepas, memori 1 tetap akan terus hidup, dan baru akan mati jika input Tombol OFF ditekan. Instruksi KEEP bisa mengganti contoh pengunci di atas, dengan lebih sederhana, dan dengan prinsip yang sama. Diagram *ladder* dari pengunci sederhana menggunakan instruksi KEEP ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengunci menggunakan KEEP

E. METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* menggunakan metode pembelajaran pendekatan *Problem Posing*.

F. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

1. Media : Trainer PLC, Notebook, Papan tulis, dan kapur
2. Alat : tool set, komponen pengendali PLC
3. Bahan : Bahan-bahan praktik pengendali berbasis PLC
4. Sumber Pembelajaran:
 - a. Hand out
 - b. Modul-modul PLC
 - c. Internet

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 (2x45 menit)

Kegiatan	DeskripsiKegiatan	AlokasiWaktu
Pendahuluan	Pra-pembelajaran <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka proses pembelajaran dengan berdoa. 2. Guru menanyakan kabar siswa dan mengabsen siswa. 3. <i>Pretest</i> 4. Guru mengkondisikan kelas dan siswa untuk siap belajar. 5. Guru memberikan motivasi untuk rajin belajar dan pentingnya belajar Instalasi Motor Listrik. 	30 menit
Inti	Mengamati	50 menit

	<p>1. Guru menerangkan materi, siswa mengamati dan memperhatikan</p> <p>Mengeksplorasi</p> <p>1. Guru mengkondisikan siswa dibuat beberapa kelompok belajar untuk mendiskusikan hasil pengamatan dengan melakukan tanya jawab antar kelompok.</p> <p>2. Setelah kelompok sudah terbentuk guru Memberikan kesempatan setiap kelompok untuk Menentukan ketua kelompok dan mendeskripsikan tugas masing-masing kelompok.</p> <p>3. Guru dan siswa membuat kesepakatan mengenai aturan main dalam pembuatan pertanyaan. Hal-hal yang disepakati antara lain: pemilihan aktivitas, waktu penyelesaian pertanyaan, batasan-batasan dalam pembuatan pertanyaan, serta penyusunan laporan.</p> <p>Tahap-1</p> <p>1. Setiap kelompok menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan.</p> <p>2. Guru memberikan penekanan pada pokok-pokok materi pengendali berbasis PLC yang harus dikaji lebih mendalam.</p> <p>3. Setiap kelompok mengkonsultasikan kepada guru untuk persiapan pelaksanaan dan penyelesaian pertanyaan.</p> <p>4. Guru memberi kesempatan siswa untuk membuat alokasi waktu dalam menyelesaikan pertanyaan.</p> <p>5. Guru memberi kesempatan siswa untuk menentukan solusi alternative siswa untuk menyusun alternatif yang akan dikembangkan dalam kegiatan tersebut.</p> <p>Tahap-2</p> <p>1. Guru membagikan lembar penulisan pertanyaan atau lembar <i>Problem Posing I</i> untuk siswa.</p> <p>2. Lembar pertanyaan dikumpulkan selanjutnya ditukar untuk dijawab oleh kelompok lain.</p> <p>3. Siswa berdiskusi menjawab pertanyaan dari kelompok lain dan menuliskan jawabannya di lembar <i>Problem Posing II</i>.</p>	
--	--	--

	<p>4. Guru memonitoring aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. 2. Siswa secara berkelompok melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil yang sudah dijalankan. Hal-hal yang direfleksikan adalah kesulitan-kesulitan yang dialami dan cara mengatasi dan perasaan menemukan pemecahan masalah. Kelompok yang lain diminta untuk menanggapi. 3. Guru menanggapi hasil diskusi kelompok dan kesalahan pemahaman dan memberikan penguatan. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyampaikan pokok materi yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya. 2. Guru menutup pembelajaran, berdoa dan mengucapkan salam. 	10 menit

Pertemuan 2 (4x45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Pra-pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka proses pembelajaran dengan berdoa. 2. Guru menanyakan kabar siswa dan mengabsen siswa. 3. Guru mengkondisikan kelas dan siswa untuk siap belajar. 4. Guru memberikan motivasi untuk rajin belajar dan pentingnya belajar Instalasi Motor Listrik. 	10 menit
Inti	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan sekilas tentang job yang akan dilaksanakan. 2. Siswa mengamati komponen-komponen pengendalian dua motor listrik bergantian kontinyu. <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajukan pertanyaan untuk menggali pengetahuan siswa yang berhubungan dengan job yang akan diselesaikan <ol style="list-style-type: none"> a. Apa yang dimaksud dengan pengendali 	160 menit

	<p>motor bergantian kontinyu?</p> <p>b. Apa saja fungsi pengendali motor bergantian kontinyu?</p> <p>Mengeksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengelompokkan siswa, menjadi beberapa kelompok. 2. Guru dan siswa membuat kesepakatan mengenai aturan main dalam penyelesaian job. Hal-hal yang disepakati antara lain: pemilihan aktivitas, waktu penyelesaian job, alat dan bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan job, dan urutan siswa yang akan mengerjakan job 3. Setiap siswa menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan saat mengerjakan job. <p>Memonitoring siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memonitoring aktivitas siswa selama menyelesaikan job. <p>Menguji hasil</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru telah melakukan penilaian selama monitoring dilakukan dengan mengacu pada rubrik penilaian yang bertujuan mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi masing-masing siswa, memberi umpan balik tentang tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran selanjutnya. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa secara berkelompok melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil job yang sudah dijalankan. Hal-hal yang direfeksi adalah kesulitan-kesulitan yang dialami dan cara mengatasi dan perasaan menemukan pemecahan masalah. Kelompok yang lain diminta untuk menanggapi. 2. Guru menanggapi hasil diskusi kelompok dan kesalahan pemahaman dan memberikan penguatan. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menutup pembelajaran. 2. Menyampaikan pokok materi yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya. 3. Guru menutup pembelajaran, berdoa dan 	10 menit

	mengucapkan salam.	
--	--------------------	--

Pertemuan 3 (2x45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pra-pembelajaran <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka proses pembelajaran dengan berdoa. 2. Guru menanyakan kabar siswa dan mengabsen siswa. 3. Guru mengkondisikan kelas dan siswa untuk siap belajar. 4. Guru memberikan motivasi untuk rajin belajar dan pentingnya belajar Instalasi Motor Listrik. 	10 menit
Inti	Mengamati <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menerangkan materi, siswa mengamati dan memperhatikan Mengeksplorasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengkondisikan siswa dibuat beberapa kelompok belajar untuk mendiskusikan hasil pengamatan dengan melakukan tanya jawab antar kelompok. 2. Setelah kelompok sudah terbentuk guru Memberikan kesempatan setiap kelompok untuk Menentukan ketua kelompok dan mendeskripsikan tugas masing-masing kelompok. 3. Guru dan siswa membuat kesepakatan mengenai aturan main dalam pembuatan pertanyaan. Hal-hal yang disepakati antara lain: pemilihan aktivitas, waktu penyelesaian pertanyaan, batasan-batasan dalam pembuatan pertanyaan, serta penyusunan laporan. Tahap-1 <ol style="list-style-type: none"> 1. Setiap kelompok menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan. 2. Guru memberikan penekanan pada pokok-pokok materi pengendali berbasis PLC yang harus dikaji lebih mendalam. 3. Setiap kelompok mengkonsultasikan kepada guru untuk persiapan pelaksanaan dan penyelesaian pertanyaan. 4. Guru memberi kesempatan siswa untuk 	50 menit

	<p>membuat alokasi waktu dalam menyelesaikan pertanyaan.</p> <p>5. Guru memberi kesempatan siswa untuk menentukan solusi alternative siswa untuk menyusun alternatif yang akan dikembangkan dalam kegiatan tersebut.</p> <p>Tahap-2</p> <p>1. Guru membagikan lembar penulisan pertanyaan atau lembar <i>Problem Posing I</i> untuk siswa.</p> <p>2. Lembar pertanyaan dikumpulkan selanjutnya ditukar untuk dijawab oleh kelompok lain.</p> <p>3. Siswa berdiskusi menjawab pertanyaan dari kelompok lain dan menuliskan jawabannya di lembar <i>Problem Posing II</i>.</p> <p>4. Guru memonitoring aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>1. Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.</p> <p>2. Siswa secara berkelompok melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil yang sudah dijalankan. Hal-hal yang direfleksi adalah kesulitan-kesulitan yang dialami dan cara mengatasi dan perasaan menemukan pemecahan masalah. Kelompok yang lain diminta untuk menanggapi.</p> <p>3. Guru menanggapi hasil diskusi kelompok dan kesalahan pemahaman dan memberikan penguatan.</p>	
Penutup	<p>1. Guru membagikan soal <i>Post-Test</i> dan meminta siswa untuk mengerjakannya.</p> <p>2. Guru menutup pembelajaran, berdoa dan mengucapkan salam.</p>	30 menit

H. PENILAIAN

1. Penilaian Sikap (Angket Sikap)
2. Penilaian Kognitif
 - *Pretest*
 - *Posttest*
3. Penilaian psikomotor

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

BIDANG KEAHLIAN : TEKNIK INSTALASI PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK

PROGRAM KEAHLIAN : TEKNIK KETENAGALISTRIKAN

Nama Sekolah : SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara
Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik
Kelas/ semester : XII / Genap
Materi Pokok : Pemanfaatan Timer, Counter dan KEEP.
Alokasi waktu : 8x45menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotongroyong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia .
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, dan procedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menyaji, menalar, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

- 1.1. Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik
- 1.2. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik
- 2.1. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggungjawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik
- 2.2. Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik
- 2.3. Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik

3.3. Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *programmable logic control (PLC)*.

Indikator:

1. Mampu mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *programmable logic control (PLC)*.
2. Mendeskripsikan komponen-komponen PLC (Timer, Counter dan KEEP).
3. Menjelaskan ladder diagram PLC untuk rangkaian timer, counter dan KEEP.
4. Menjelaskan tabel mnemonic PLC untuk rangkaian timer, counter dan KEEP.
5. Menerapkan penerapan PLC untuk pengendali motor bergantian kontinyu.

4.4. Memeriksa komponen dan sirkit *programmable logic control (PLC)*.

Indikator:

1. Mampu memeriksa komponen dan sirkit *programmable logic control (PLC)*.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN:

Dengan proses mengamati, mengeksplorasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan, siswa dapat :

1. Memahami karakteristik komponen PLC.
2. Memahami karakteristik sirkit PLC.
3. Memeriksa komponen dan rangkaian sirkit PLC.
4. Siswa dapat menjelaskan ladder diagram PLC untuk pengendalian dua motor listrik bergantian kontinyu.
5. Siswa dapat menjelaskan tabel mnemonic PLC untuk pengendalian dua motor listrik bergantian kontinyu.
6. Siswa dapat memprogram PLC untuk pengendalian dua motor listrik bergantian kontinyu.
7. Siswa dapat menyiapkan kebutuhan alat dan bahan untuk merangkai pengendalian dua motor listrik bergantian kontinyu.
8. Siswa dapat membuat rangkaian pengendalian dua motor listrik bergantian kontinyu.

D. MATERI PEMBELAJARAN

a. Instruksi Timer

Pada sebagian besar aplikasi kontrol terdapat peralatan untuk beberapa aspek kontrol pewaktuan (timing). PLC mempunyai fasilitas pewaktuan untuk program yang dapat digunakan. Metode umum dari pemrograman sebuah rangkaian timer adalah untuk menentukan interval yang dihitung dari suatu kondisi atau keadaan

Cara kerja dari instruksi Timer adalah, ketika Timer (TIM 0000) mendapatkan input selama set value akan mengaktifkan contact-contactnya (T0000). Lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. Timer

Catatan: dalam satu program alamat nomer Counter dan Timer tidak boleh sama. Misal, jika alamat nomer counter 0000 maka alamat Timer tidak boleh menggunakan alamat 0000. Set value timer adalah set x 10. Sehingga misal set value yang diinginkan 10 detik maka penulisan set valuenya adalah 10 detik x 10 = #100

b. Instruksi Counter

Instruksi Counter digunakan untuk menghitung input yang masuk ke dalam counter tersebut.
contoh program instruksi Counter



Gambar 2. Counter

Cara kerja instruksi counter adalah, Ketika counter (CNT 0000) Mendapat input sebanyak dari set value maka akan mengaktifkan contact C0000 sehingga output (1.00) akan aktif. Sedangkan untuk mereset counter bisa menggunakan input 0.01.

c. KEEP

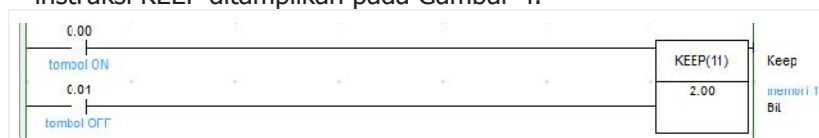
Seperti namanya, instruksi KEEP ini berfungsi untuk menjaga/menahan. Untuk lebih jelasnya, silahkan perhatikan contoh-contoh ladder dibawah ini. Dalam kontrol elektronik sederhana konvensional, kita mengenal istilah pengunci. Jika digambarkan dalam diagram *ladder*, sederhananya kurang lebih seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengunci

Dari diagram *ladder* pada Gambar 3, memori 1 akan hidup jika input tombol ON di tekan. Setelah tombol ON dilepas, memori 1 tetap akan terus hidup, dan baru akan mati jika input Tombol OFF ditekan. Instruksi KEEP bisa mengganti contoh pengunci di atas, dengan lebih sederhana, dan dengan

prinsip yang sama. Diagram *ladder* dari pengunci sederhana menggunakan instruksi KEEP ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengunci menggunakan KEEP

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Ceramah
2. Diskusi
3. Demonstrasi

F. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

1. Media : Trainer PLC, Notebook, Papan tulis, dan kapur
2. Alat :tool set, komponen pengendali PLC
3. Bahan : Bahan-bahan praktik pengendali berbasis PLC
4. Sumber Pembelajaran:
 - a. Hand out
 - b. Modul-modul PLC
 - c. Internet

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 (2x45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pra-pembelajaran <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka proses pembelajaran dengan berdoa. 2. Guru menanyakan kabar siswa dan mengabsen siswa. 3. <i>Pretest</i> 4. Guru mengkondisikan kelas dan siswa untuk siap belajar. 5. Guru memberikan motivasi untuk rajin belajar dan pentingnya belajar Instalasi Motor Listrik. 	30 menit
Inti	Eksplorasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan tentang tujuan pembelajaran serta aspek-aspek yang akan dinilai. Elaborasi	50 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan penjelasan materi tentang timer. 2. Guru memberikan penjelasan materi tentang fungsi timer. 3. Guru memberikan penjelasan materi tentang aplikasi timer di kehidupan sehari-hari. 4. Guru memberikan tugas pada siswa 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan tugas 2. Guru menyampaikan pokok materi yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya. 3. Guru menutup pembelajaran dan mengucapkan salam 	10 menit

Pertemuan 2 (4x45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Pra-pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka proses pembelajaran dengan berdoa. 2. Guru menanyakan kabar siswa dan mengabsen siswa. 3. Guru mengkondisikan kelas dan siswa untuk siap belajar. <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan motivasi untuk rajin belajar dan pentingnya belajar Instalasi Motor Listrik. 	10 menit
Inti	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan sekilas tentang job yang akan dilaksanakan. 2. Siswa mengamati komponen-komponen pengendalian dua motor listrik bergantian kontinyu. <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajukan pertanyaan untuk menggali pengetahuan siswa yang berhubungan dengan job yang akan diselesaikan <ol style="list-style-type: none"> a. Apa yang dimaksud dengan pengendali motor bergantian kontinyu? b. Apa saja fungsi pengendali motor 	50 menit

	<p>bergantian kontinyu?</p> <p>Mengeksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengelompokkan siswa, menjadi beberapa kelompok. 2. Guru dan siswa membuat kesepakatan mengenai aturan main dalam penyelesaian job. Hal-hal yang disepakati antara lain: pemilihan aktivitas, waktu penyelesaian job, alat dan bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan job, dan urutan siswa yang akan mengerjakan job 3. Setiap siswa menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan saat mengerjakan job. <p>Memonitoring siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memonitoring aktivitas siswa selama menyelesaikan job. <p>Menguji hasil</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru telah melakukan penilaian selama monitoring dilakukan dengan mengacu pada rubrik penilaian yang bertujuan mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi masing-masing siswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran selanjutnya. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa secara berkelompok melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil job yang sudah dijalankan. Hal-hal yang direfleksikan adalah kesulitan-kesulitan yang dialami dan cara mengatasi dan perasaan menemukan pemecahan masalah. 2. Guru menanggapi hasil diskusi kelompok dan kesalahan pemahaman dan memberikan penguatan. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menutup pembelajaran. 2. Menyampaikan pokok materi yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya. 3. Guru menutup pembelajaran, berdoa dan mengucapkan salam. 	10 menit

Pertemuan 3 (2x45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Pra-pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka proses pembelajaran dengan berdoa. 2. Guru menanyakan kabar siswa dan 	10 menit

	<p>mengabsen siswa.</p> <p>3. Guru mengkondisikan kelas dan siswa untuk siap belajar.</p> <p>4. Guru memberikan motivasi untuk rajin belajar dan pentingnya belajar Instalasi Motor Listrik.</p>	
Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>1. Guru menjelaskan tentang tujuan pembelajaran serta aspek-aspek yang akan dinilai.</p> <p>Elaborasi</p> <p>1. Guru memberikan penjelasan materi tentang counter dan KEEP.</p> <p>2. Guru memberikan penjelasan materi tentang fungsi counter dan KEEP.</p> <p>3. Guru memberikan penjelasan materi tentang aplikasi counter dan KEEP di kehidupan sehari-hari.</p> <p>4. Guru memberikan tugas pada siswa</p>	50 menit
Penutup	<p>1. Guru membagikan soal <i>Post-Test</i> dan meminta siswa untuk mengerjakannya.</p> <p>2. Guru menutup pembelajaran, berdoa dan mengucapkan salam.</p>	30 menit

H. PENILAIAN

1. Penilaian Sikap (Angket Sikap)
2. Penilaian Kognitif
 - *Pretest*
 - *Posttest*
3. Penilaian psikomotor

LAMPIRAN 3

INSTRUMEN PENILAIAN

KOGNITIF

(Soal *Pretest* dan *Posttest*)

NO:

TES

INSTRUMEN *PRETEST* DAN *POSTTEST*

IDENTITAS RESPONDEN :

NAMA : _____

KELAS : _____

NO PRESENSI : _____



**PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015**

Petunjuk Pengisian Soal

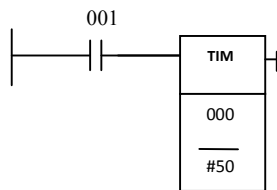
Berdoalah sebelum mengerjakan soal.

Jawablah Pertanyaan dibawah ini pada lembar jawaban yang telah disediakan.

Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda yakin paling benar.

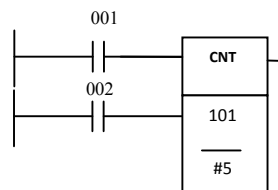
Kerjakan sendiri dan jangan berdiskusi dengan teman.

1. Pernyataan yang salah dari gambar di bawah ini adalah :



- a. gambar timmer.
- b. diatur 50 detik.
- c. Nomor timmer 0.
- d. 001 input timmer.
- e. 003 input timer.

2. Pernyataan yang salah dari gambar di bawah ini adalah :



- a. gambar counter.
- b. diatur 5 kali.
- c. nomor counter 1.
- d. 001 input counter.
- e. 002 sebagai reset.

3. Icon di bawah ini merupakan perintah untuk :



- a. Transfer program dari PLC.
- b. Download.
- c. Transfer program ke PLC.
- d. PLC Online.
- e. PLC Run.

4. Tegangan yang diperlukan untuk piranti masukan input pada PLC omron CP1L adalah bernilai....

- a. 12 volt.
- b. 24 volt.
- c. 220 volt.
- d. 3 volt
- e. 5 volt.

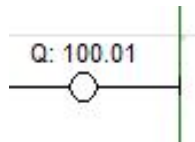
5. Saklar *Normally Open* dapat dikatakan ON jika

- a. Terbuka.
- b. Hidup.
- c. Terdapat sumber tegangan.
- d. Mati.
- e. Terhubung.

6. Gambar di bawah ini merupakan instruksi pada ladder diagram yang disebut



- a. Pencacah.
 - b. Memory.
 - c. Pewaktu.
 - d. Relay Coil.
 - e. Input.
7. Pada gambar no 6. Berapa nilai yang ditunjukkan angka #005 pada ladder diagram
- a. 0.05 detik.
 - b. 0.5 detik.
 - c. 50 menit.
 - d. 50 detik.
 - e. 50jam.
8. Gambar di bawah ini merupakan salah satu simbol yang digunakan dalam diagram pemrograman PLC. Gambar apakah yang dimaksud



- a. Instruksi keluaran.
- b. Intruksi input.
- c. Intruksi normally closed.
- d. Instruksi memory.
- e. Instruksi Normally open.

9.

```
LD 0.00
OR 100.00
ANDNOT 0.01
OUT 100.00
```

Lihat *Statement List* pada PLC Omron di atas. Jika dijadikan *Ladder Diagram*, maka menjadi

Lihat gambar di atas. Instruksi apa yang harus diberikan pada gambar yang dimaksud

- a. TIM0001.
- b. T0001 .
- c. T0002.
- d. TIM0002.
- e. 0002.

11. Lihat gambar pada soal no.10. Instruksi apa yang harus di berikan pada gambar yang dimaksud ...

- a. #5.
- b. #50.
- c. #500.
- d. #050.
- e. #055.

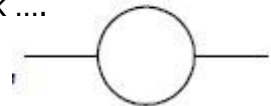
12. Yang dimaksud dengan gambar di samping...



- a. Kontak NO.
- b. Kontak NC .
- c. Kontak Koil.
- d. Kontak Timer.
- e. Kontak Counter.

13. Yang dimaksud dengan gambar ini, merupakan jenis kontak

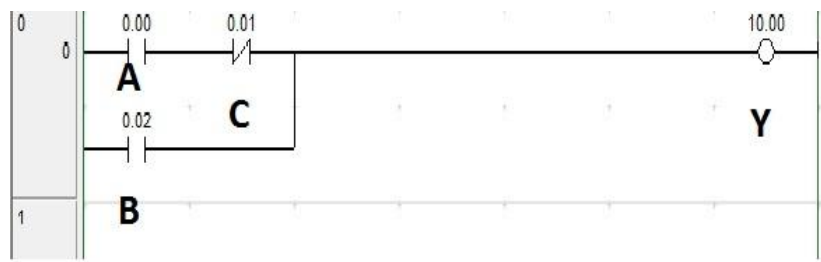
- a. NO.
- b. NC.
- c. Koil.
- d. Timer.
- e. Counter.



14. Menggambar suatu rangkaian pada PLC dengan menggunakan komputer dapat digunakan beberapa software aplikasi, yaitu :

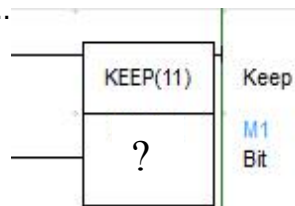
- a. Adobe Flash.
- b. Adobe Page Maker.
- c. CX-Programmer.
- d. MS Office.
- e. MS Word.

15. Perhatikan gambar, persamaan logikanya adalah:



- a. LD A , AND NOT B , OUT Y , OR C.
- b. LD A , AND NOT C , OR B , OUT Y.
- c. LD A , OR C , AND NOT B , OUT Y.
- d. LD A , OR B , AND NOT C , OUT Y.
- e. LD A , OR C , AND B , OUT Y.

16. Lihat gambar di bawah ini. Instruksi apa yang harus diberikan pada gambar yang dimaksud ..



- a. 0.00
- b. 100.00
- c. #200
- d. 201.00
- e. 10.00

17. Tugas pokok PLC adalah :

- a. Menyambungkan teknik pengawatan.
- b. Menyambung ke peralatan listrik.
- c. Mengoperasikan peralatan listrik secara otomatis.
- d. Mengoperasikan peralatan listrik secara semi otomatis.
- e. Menghubungkan sinyal – sinyal input melalui program tertentu.

18. Ladder diagram untuk mnemonic di bawah ini adalah :

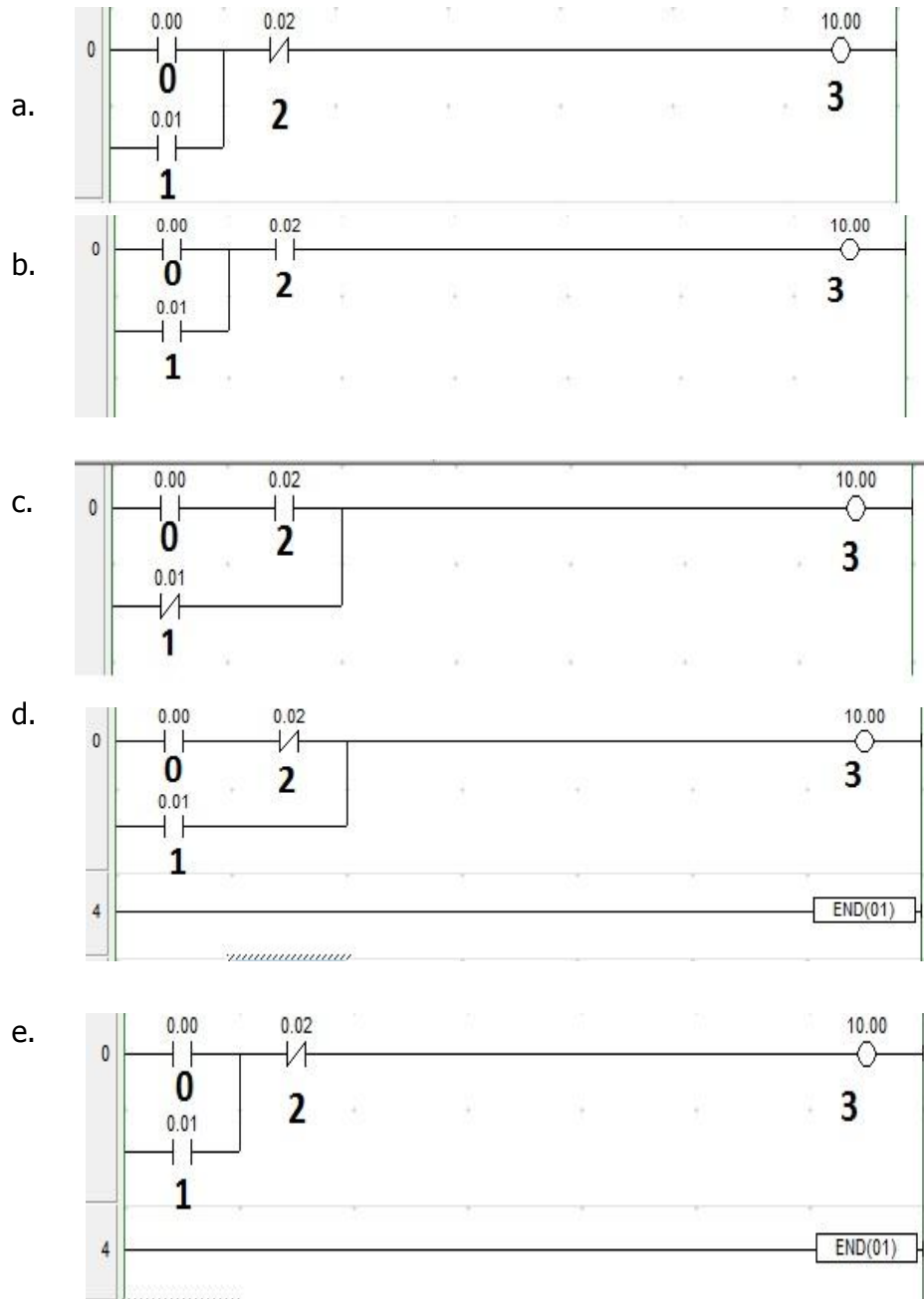
LD 0

OR 1

AND NOT 2

OUT 3

END



19. Menggambar rangkaian pada PLC disebut juga

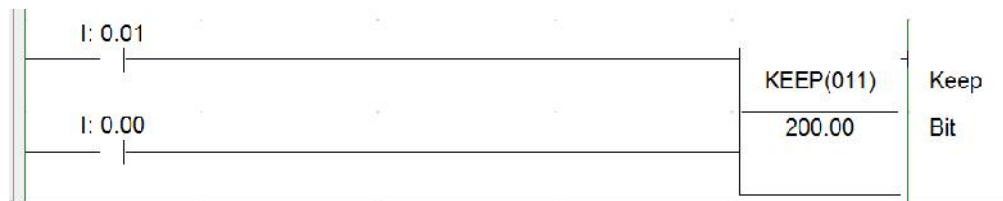
- a. Ladder Diagram.
- b. Alur Diagram.
- c. Mnemonic Code.
- d. Data Base.
- e. Inputan.

20. Yang dimaksud dengan gambar di samping....



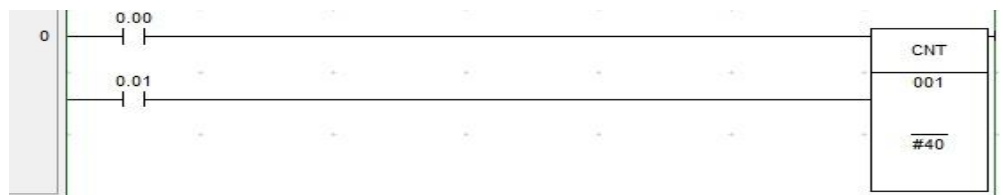
- a. Kontak NO.
- b. Kontak NC.
- c. KontakKoil.
- d. Kontak Timer.
- e. Counter.

21. Program di bawah ini berfungsi untuk menjalankan intruksi pada PLC.
Instruksi "KEEP" berfungsi sebagai



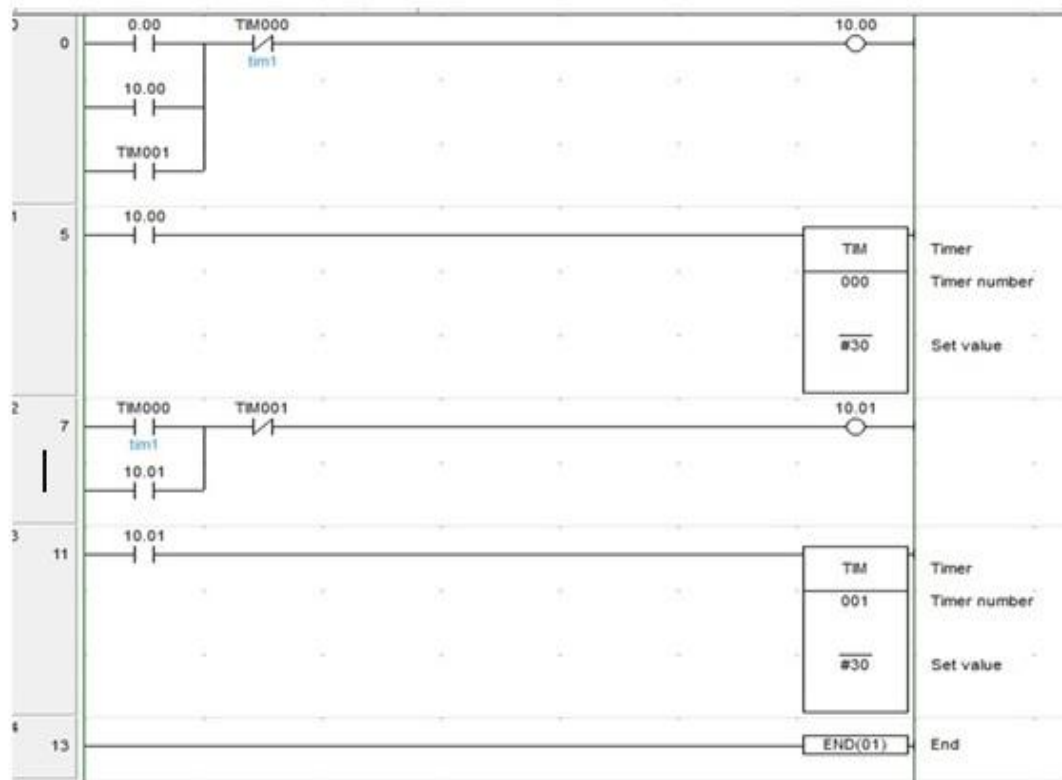
- a. Pewaktu.
- b. Memory.
- c. Pencacah.
- d. Relay Coil.
- e. Counter.

22. Gambar di bawah ini, merupakan jenis kontak



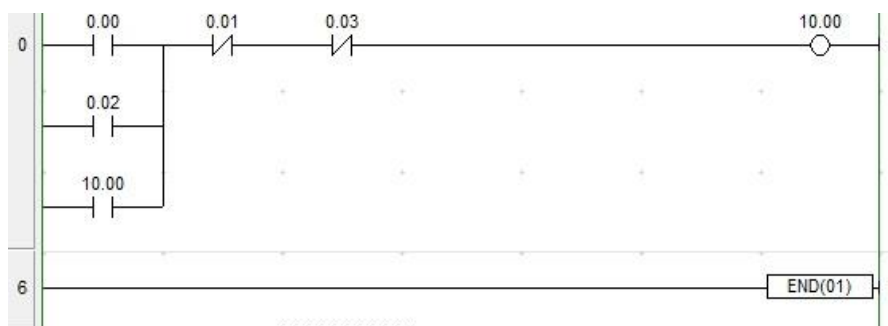
- a. NO.
- b. NC.
- c. Koil.
- d. Timer.
- e. Counter.

23. Berikut ini adalah rangkaian pengendali :



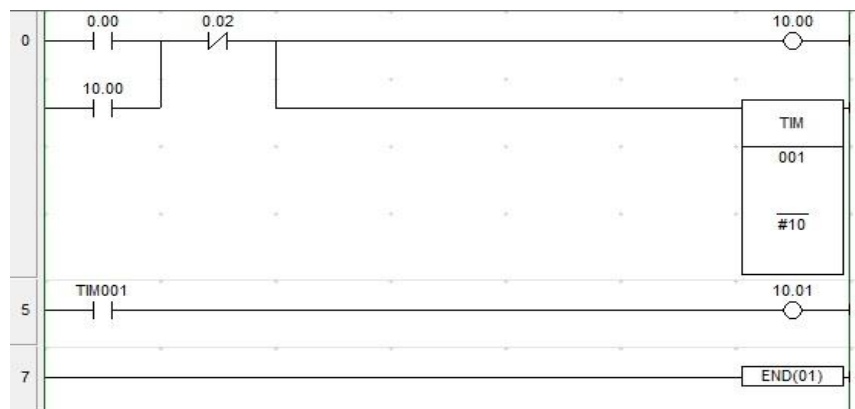
- Pengendali 2 motor on-off bergantian kontinyu
- Pengendali 2 motor berurutan otomatis.
- Pengendali 2 motor berurutan on-off.
- Pengendali 2 motor berurutan on.
- Pengendali 1 motor on/off.

24. Di bawah ini merupakan rangkaian pengendali :



- a. Pengendali 2 motor on-off bergantian kontinyu
- b. Pengendali 1 motor dari dua tempat atau lebih.
- c. Pengendali 2 motor berurutan on-off.
- d. Pengendali 2 motor berurutan on.
- e. Pengendali 1 motor on/off.

25. Berikut ini adalah rangkaian pengendali :



- a. Pengendali 2 motor on-off bergantian kontinyu
- b. Pengendali 2 motor berurutan otomatis.
- c. Pengendali 2 motor berurutan on-off.
- d. Pengendali 2 motor berurutan on.
- e. Pengendali 1 motor on/off.

NO:

Nama :

No Absen :

LEMBAR JAWABAN

1.	A	B	C	D	E
2.	A	B	C	D	E
3.	A	B	C	D	E
4.	A	B	C	D	E
5.	A	B	C	D	E
6.	A	B	C	D	E
7.	A	B	C	D	E
8.	A	B	C	D	E
9.	A	B	C	D	E
10.	A	B	C	D	E
11.	A	B	C	D	E
12.	A	B	C	D	E
13.	A	B	C	D	E
14.	A	B	C	D	E
15.	A	B	C	D	E
16.	A	B	C	D	E
17.	A	B	C	D	E
18.	A	B	C	D	E
19.	A	B	C	D	E
20.	A	B	C	D	E

21.	A	B	C	D	E
22.	A	B	C	D	E
23.	A	B	C	D	E
24.	A	B	C	D	E
25.	A	B	C	D	E

LEMBAR KUNCI JAWABAN

1. E
2. C
3. D
4. B
5. E
6. C
7. A
8. A
9. A
10. B
11. A
12. A
13. C
14. C
15. B
16. D
17. E
18. E
19. A
20. B
21. B
22. D
23. A
24. B
25. B

LAMPIRAN 4

INSTRUMEN PENILAIAN

AFEKTIF

ANGKET
PENILAIAN RANAH AFEKTIF
EFEKTIFITAS PENDEKATAN *PROBLEM POSING* UNTUK PENINGKATAN
HASIL BELAJAR INSTALASI MOTOR LISTRIK PADA SISWA KELAS XII
PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK
COKROAMINOTO 2 BANJARNEGARA

IDENTITAS RESPONDEN :

NAMA : _____

KELAS : _____

NO PRESENSI : _____



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Beri tanda check list (√) pada kolom yang tersedia, (STS) bila sangat tidak setuju, (TS) bila tidak setuju, (S) bila setuju, dan (SS) bila sangat setuju, untuk setiap pernyataan di bawah ini!

No.	Pernyataan	STS	TS	S	SS
1.	Saya senang membaca buku materi pembelajaran Instalasi Motor Listrik				
2.	Tidak semua orang harus belajar Instalasi Motor Listrik				
3.	Saya berusaha mengerjakan soal-soal Instalasi Motor Listrik sebaik-baiknya				
4.	Memiliki buku atau modul Instalasi Motor Listrik penting untuk semua peserta didik				
5.	Jika kurang paham saya selalu bertanya pada guru tentang materi pelajaran Instalasi Motor Listrik				
6.	Pelajaran Instalasi Motor Listrik membosankan				
7.	Saya berusaha selalu hadir pada pelajaran Instalasi Motor Listrik				
8.	Saya berusaha memahami mata pelajaran Instalasi Motor Listrik				
9.	Saya senang mengerjakan soal mata pelajaran Instalasi Motor Listrik				
10.	Catatan pelajaran Instalasi Motor Listrik saya harus lengkap				
11.	Saya mudah menghafal suatu konsep rangkaian PLC				
12.	Saya merasa sulit mengikuti pelajaran Instalasi Motor Listrik				
13.	Saya perlu waktu yang lama untuk memahami Instalasi Motor Listrik				
14.	Saya berkeyakinan bahwa prestasi belajar peserta didik/siswa pelajaran Instalasi Motor Listrik mudah untuk ditingkatkan				

15.	Saya berkeyakinan bahwa kinerja pendidik atau Guru sudah maksimal				
16.	Saya berkeyakinan bahwa hasil yang dicapai peserta didik atau siswa adalah atas usahanya sendiri				
17.	Bila menghadapi kesulitan, saya selalu meminta bantuan orang lain				
18.	Bila ada orang lain yang menghadapi kesulitan memahami pelajaran, saya berusaha membantu				
19.	Bila Guru menerangkan pelajaran, saya selalu mendengarkan				
20.	Bila saya berjanji pada teman untuk belajar kelompok, saya tidak harus menepati				

LAMPIRAN 5

INSTRUMEN PENILAIAN

PSIKOMOTOR

RUBRIK PENILAIAN OBSERVASI ASPEK PSIKOMOTORIK SISWA

No	Komponen/Sub Komponen Penelitian	Rubrik	Skor
A	Persiapan Praktikum		
	1. Menyiapkan diri	Satu butir terlaksana	1
	2. Menyiapkan alat belajar	Dua butir terlaksana	2
	3. Menyiapkan lembar kerja	Tiga butir terlaksana	3
	4. Menyalakan komputer	Semua butir terlaksana	4
B	Proses Praktikum		
	1. Membaca dan memahami langkah kerja	Satu butir terlaksana	1
	2. Membuka software CX-programer	Dua butir terlaksana	2
	3. Membuat <i>ladder diagram</i> sesuai soal	Tiga butir terlaksana	3
	4. Memeriksa rangkaian <i>ladder diagram</i>	Semua butir terlaksana	4
C	Hasil		
	1. Rangkaian selesai di kerjakan	Satu butir terlaksana	1
	2. Rangkaian dan komponen benar	Dua butir terlaksana	2
	3. Simulasi berjalan sesuai ketentuan	Tiga butir terlaksana	3
	4. Mencatat <i>ladder diagram</i> dan diagram pengawatan	Semua butir terlaksana	4
D	Efisiensi Waktu		
	Waktu yang dibutuhkan menyelesaikan rangkaian <i>ladder diagrams</i> sesuai soal	41 s.d50menit	1
		20 s.d40menit	2
		16 s.d20menit	3
		0 s.d 15menit	4

LEMBAR PENILAIAN ASPEK PSIKOMOTORIK SISWA

No	Nama	Kriteria Penilaian Aspek Afektif Siswa																Jumlah
		A				B				C				D				Skor
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		

24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31																			
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			
37																			
38																			
39																			
40																			
41																			
42																			
43																			

LAMPIRAN 6

LEMBAR KERJA SISWA

JOB SHEET
PENGENDALI 2 MOTOR ON-OFF BERGANTIAN KONTINYU

Di Susun Oleh :
Nugrah Aji Sasongko
10518244003
Pendidikan Teknik Mekatronika
PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO – FT UNY

Untuk
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
PROGRAM STUDI TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK
2015

KONTROL BERBASIS PLC		
OMRON	PENGENDALI 2 MOTOR ON-OFF BERGANTIAN KONTINYU	Job ke - 6
© 2014		1 x 120 Menit

A. Tujuan

Setelah selesai praktek siswa diharapkan dapat :

Membuat program, pengawatan dan merakit PLC dengan menggunakan pengendali 2 motor on-off bergantian kontinyu.

B. Alat

- | | |
|--------------------------|------------|
| 1. Unit trainer PLC | 1 unit |
| 2. Kabel penghubung | secukupnya |
| 3. Notebook/laptop | 1 unit |
| 4. Adaptor | 1 unit |
| 5. Saklar push buton | secukupnya |
| 6. Tespen dan obeng | secukupnya |
| 7. Alat tulis dan gambar | secukupnya |

C. Keselamatan Kerja

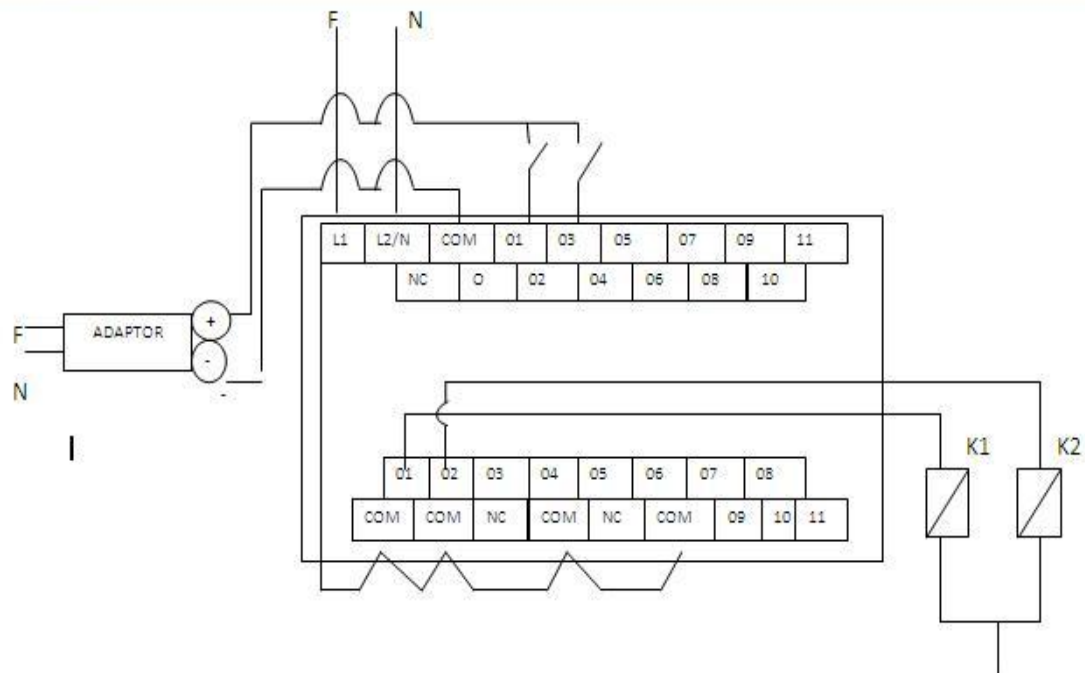
1. Siapkan alat dengan hati-hati.
2. Hindarkan bergurau saat praktek.
3. Sebelum menjalankan alat/media yang telah dirakit, beritahu guru pembimbing untuk pengecekan akhir.
4. Gunakan alat sebagaimana mestinya.
5. Kembalikan alat pada tempat semula.

D. Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan praktik.
2. Nyalakan laptop/notebook lalu buka software CX Programmer.
3. Buatlah lader diagram sesuai Job.
4. Rakitlah pengawatan PLC sesuai Job.
5. Laporkan kepada guru bahwa Job telah selesai.
6. Transfer program yang telah di buat kedalam unit trainer PLC
7. Jalankan trainer PLC yang telah deprogram sesuai Job.

E. Tugas

Buatlah rangkaian pengendali 2 motor on-off bergantian kontinu (lader diagram, pengawatan, dan merakit trainer PLC).



LAMPIRAN 7

UJI COBA INSTRUMEN

Uji Validitas Butir Soal

Jumlah Butir Soal = 25

r_{tabel} = 0,308

Tabel 1. Analisis Uji Validitas Butir Soal

No. Butir Soal	Uji Validitas	Keterangan
1	0,443	Valid
2	0,446	Valid
3	0,390	Valid
4	0,499	Valid
5	0,447	Valid
6	0,374	Valid
7	0,478	Valid
8	0,454	Valid
9	0,457	Valid
10	0,471	Valid
11	0,325	Valid
12	0,529	Valid
13	0,576	Valid
14	0,493	Valid
15	0,550	Valid
16	-0,368	Tidak Valid
17	0,037	Tidak Valid
18	0,509	Valid
19	0,435	Valid
20	0,427	Valid
21	-0,375	Tidak Valid
22	0,567	Valid
23	0,420	Valid
24	0,547	Valid
25	0,523	Valid

Uji Reabilitas Butir Soal

Tabel 2. Analisis Uji Reabilitas Butir Soal

Jumlah Soal	Nilai Reabilitas
25	0,776

Indeks Kesukaran Soal

Tabel 3. Analisis Indeks Kesukaran Soal

No. Butir Soal	Indeks Kesukaran Soal	Katagori
1	0,829	Mudah
2	0,536	Sedang
3	0,682	Sedang
4	0,536	Sedang
5	0,682	Sedang
6	0,439	Sedang
7	0,536	Sedang
8	0,317	Sedang
9	0,609	Sedang
10	0,658	Sedang
11	0,585	Sedang
12	0,634	Sedang
13	0,609	Sedang
14	0,365	Sedang
15	0,512	Sedang
16	0,146	Sukar
17	0,317	Sedang
18	0,292	Sukar
19	0,487	Sedang
20	0,658	Sedang
21	0,244	Sukar
22	0,341	Sedang
23	0,317	Sedang
24	0,366	Sedang
25	0,268	Sukar

Uji Daya Beda Tes

Tabel 4. Analisis Daya Beda Butir Soal

No. Butir Soal	Uji Daya Beda	Katagori
1	0,390	Cukup
2	0,487	Baik
3	0,390	Cukup
4	0,488	Baik
5	0,390	Cukup
6	0,390	Cukup
7	0,487	Baik
8	0,341	Cukup
9	0,439	Baik
10	0,439	Baik
11	0,390	Cukup
12	0,390	Cukup
13	0,536	Baik
14	0,536	Baik
15	0,536	Baik
16	-0,292	Sangat Jelek
17	-0,048	Sangat Jelek
18	0,390	Cukup
19	0,390	Cukup
20	0,439	Baik
21	-0,292	Sangat Jelek
22	0,390	Cukup
23	0,439	Baik
24	0,439	Baik
25	0,439	Baik

LAMPIRAN 8

DATA HASIL BELAJAR SISWA

Tabel 5. Nilai Kelas Eksperimen

No. Abs. Siswa	Nilai				Gain	
	Kognitif		Afektif	Psikomotor	Skor	Katagori
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>				
1	77.27	90.91	75.00	78.75	0.60	Sedang
2	81.82	100	78.75	81.25	1.00	Tinggi
3	77.27	86.36	62.50	71.25	0.40	Sedang
4	27.27	63.64	72.50	88.75	0.50	Sedang
5	22.73	86.36	75.00	75.00	0.82	Tinggi
6	36.36	86.36	70.00	75.00	0.79	Tinggi
7	27.27	90.91	77.50	78.75	0.88	Tinggi
8	77.27	95.45	63.75	71.25	0.80	Tinggi
9	81.82	100	72.50	88.75	1.00	Tinggi
10	27.27	81.82	66.25	80.00	0.75	Tinggi
11	31.82	81.82	72.50	58.75	0.73	Tinggi
12	59.09	90.91	62.50	88.75	0.78	Tinggi
13	22.73	90.91	58.75	75.00	0.88	Tinggi
14	36.36	81.82	67.50	75.00	0.71	Tinggi
15	59.09	77.27	71.25	75.00	0.44	Sedang
16	68.18	63.64	65.00	68.75	(0.14)	Rendah
17	59.09	81.82	73.75	88.75	0.56	Sedang
18	36.36	81.82	70.00	78.75	0.71	Tinggi
19	18.18	90.91	77.50	68.75	0.89	Tinggi
20	63.64	86.36	77.50	71.25	0.62	Sedang
21	68.18	81.82	70.00	85.00	0.43	Sedang
22	50	86.36	66.25	78.75	0.73	Tinggi
23	50	81.82	78.75	61.25	0.64	Sedang
24	59.09	90.91	73.75	73.75	0.78	Tinggi
26	77.27	86.36	63.75	63.75	0.40	Sedang
25	31.82	77.27	75.00	75.00	0.67	Sedang
27	77.27	86.36	73.75	78.75	0.40	Sedang
28	81.82	100	75.00	78.75	1.00	Tinggi
29	18.18	81.82	63.75	58.75	0.78	Tinggi
30	18.18	90.91	61.25	88.75	0.89	Tinggi
31	31.82	86.36	63.75	78.75	0.80	Tinggi
32	63.64	86.36	61.25	65.00	0.62	Sedang
33	81.82	95.45	75.00	78.75	0.75	Tinggi
34	68.18	86.36	76.25	73.75	0.57	Sedang
35	77.27	95.45	77.50	75.00	0.80	Tinggi
36	68.18	95.45	72.50	68.75	0.86	Tinggi
37	77.27	100	77.50	83.75	1.00	Tinggi
38	31.82	90.91	57.50	75.00	0.87	Tinggi
39	13.64	86.36	70.00	83.75	0.84	Tinggi

40	13.64	86.36	66.25	88.75	0.84	Tinggi
41	68.18	90.91	72.50	73.75	0.71	Tinggi

Tabel 6. Nilai Kelas Kontrol

No. Abs. Siswa	Nilai				Gain	
	Kognitif		Afektif	Psikomotor	Skor	Katagori
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>				
1	36.36	81.82	76.25	70.00	0.71	Tinggi
2	31.82	86.36	78.75	75.00	0.80	Tinggi
3	50	77.27	72.50	71.25	0.55	Sedang
4	36.36	81.82	67.50	78.75	0.71	Tinggi
5	54.55	90.91	77.50	75.00	0.80	Tinggi
6	59.09	77.27	77.50	75.00	0.44	Sedang
7	27.27	72.73	76.25	78.75	0.63	Sedang
8	27.27	72.73	73.75	71.25	0.63	Sedang
9	54.55	72.73	71.25	88.75	0.40	Sedang
10	40.91	72.73	70.00	90.00	0.54	Sedang
11	31.82	81.82	72.50	58.75	0.73	Tinggi
12	45.45	81.82	72.50	88.75	0.67	Sedang
13	63.64	77.27	71.25	75.00	0.37	Sedang
14	27.27	72.73	70.00	75.00	0.63	Sedang
15	50	77.27	68.75	70.00	0.55	Sedang
16	54.55	77.27	66.25	68.75	0.50	Sedang
17	77.27	72.73	66.25	78.75	(0.20)	Rendah
18	59.09	81.82	65.00	78.75	0.56	Sedang
19	36.36	72.73	63.75	58.75	0.57	Sedang
20	59.09	77.27	63.75	61.25	0.44	Sedang
21	81.82	77.27	50.00	85.00	(0.25)	Rendah
22	50	59.09	56.25	78.75	0.18	Rendah
23	36.36	72.73	65.00	51.25	0.57	Sedang
24	40.91	77.27	48.75	73.75	0.62	Sedang
25	27.27	77.27	62.50	63.75	0.69	Sedang
26	72.73	81.82	57.50	58.75	0.33	Sedang
27	63.64	86.36	60.00	78.75	0.62	Sedang
28	22.73	68.18	60.00	78.75	0.59	Sedang
29	22.73	81.82	61.25	58.75	0.76	Tinggi
30	54.55	81.82	50.00	78.75	0.60	Sedang
31	22.73	86.36	56.25	78.75	0.82	Tinggi
32	59.09	90.91	65.00	65.00	0.78	Tinggi
33	68.18	77.27	57.50	68.75	0.29	Rendah
34	81.82	81.82	48.75	73.75	-	Rendah

35	45.45	86.36	62.50	75.00	0.75	Tinggi
36	59.09	90.91	57.50	55.00	0.78	Tinggi
37	54.55	77.27	60.00	73.75	0.50	Sedang
38	63.64	81.82	60.00	65.00	0.50	Sedang
39	68.18	86.36	61.25	80.00	0.57	Sedang

LAMPIRAN 9

HASIL ANALISIS DESKRIPTIF

9.1 Pretest Kognitif Kelas Eksperimen

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned}K &= 1 + 3,3 \log n \text{ (rumus Sturges)} \\&= 1 + 3,3 \log 41 \\&= 6,31 \\&= 6 \text{ (dibulatkan)}\end{aligned}$$

b. Perhitungan Nilai rata-rata ideal (X_i) dan Standar Deviasi ideal (SB_x)

$$\begin{aligned}1) \text{ Nilai rata-rata Ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\&= \frac{1}{2} (100+0) \\&= 50\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}2) \text{ Standar Deviasi Ideal} &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\&= \frac{1}{6} (100-0) \\&= 16,67\end{aligned}$$

2. Batasan – batasan kategori kecenderungan:

$$\begin{aligned}\text{a. Rendah} &= X < X_i - 1. SB_x \\&= X < 50 - 1.16,67 \\&= X < 33,33\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{b. Kurang} &= X_i > X \geq X_i - 1. SB_x \\&= 50 > x \geq 50 - 1.16,67 \\&= 50 > x \geq 33,33\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{c. Cukup} &= X_i + 1. SB_x > X \geq X_i \\&= 50 + 1.16,67 > X \geq 50 \\&= 66,67 > x \geq 50\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{d. Tinggi} &= X \geq X_i + 1. SB_x \\&= X \geq 50 + 1.16,67 \\&= X \geq 66,67\end{aligned}$$

No	Interval	Kategori	f	Presentase
1	$X < 33,33$	Rendah	12	29,27%
2	$50 > x \geq 33,33$	Kurang	3	7.32%
4	$66,67 > x \geq 50$	Cukup	8	19.51%
4	$x \geq 66,67$	Tinggi	18	43.90%
		Jumlah	41	100%

9.2 Posttest Kognitif Kelas Eksperimen

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 41 \\ &= 6,31 \\ &= 6 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

b. Perhitungan Nilai rata-rata ideal (X_i) dan Standar Deviasi ideal (SB_x)

$$\begin{aligned} 1) \text{ Nilai rata-rata Ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\ &= \frac{1}{2} (100+0) \\ &= 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Standar Deviasi Ideal} &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\ &= \frac{1}{6} (100-0) \\ &= 16,67 \end{aligned}$$

2. Batasan – batasan kategori kecenderungan:

$$\begin{aligned} \text{a. Rendah} &= X < X_i - 1. SB_x \\ &= X < 50 - 1.16,67 \\ &= X < 33,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Kurang} &= X_i > X \geq X_i - 1. SB_x \\ &= 50 > x \geq 50 - 1.16,67 \\ &= 50 > x \geq 33,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Cukup} &= X_i + 1. SB_x > X \geq X_i \\ &= 50 + 1.16,67 > X \geq 50 \\ &= 66,67 > x \geq 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Tinggi} &= X \geq X_i + 1. SB_x \\ &= X \geq 50 + 1.16,67 \\ &= X \geq 66,67 \end{aligned}$$

No	Interval	Kategori	f	Presentase
1	$X < 33,33$	Rendah	0	0%
2	$50 > x \geq 33,33$	Kurang	0	0%
4	$66,67 > x \geq 50$	Cukup	1	2,44%
4	$x \geq 66,67$	Tinggi	40	97,56%
		Jumlah	41	100%

9.3 Pretest Kognitif kelas kontrol

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 39 \\ &= 6,25 \\ &= 6 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

b. Perhitungan Nilai rata-rata ideal (X_i) dan Standar Deviasi ideal (SB_x)

$$\begin{aligned} 1) \text{ Nilai rata-rata Ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\ &= \frac{1}{2} (100+0) \\ &= 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Standar Deviasi Ideal} &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\ &= \frac{1}{6} (100-0) \\ &= 16,67 \end{aligned}$$

2. Batasan – batasan kategori kecenderungan:

$$\begin{aligned} \text{a. Rendah} &= X < X_i - 1. SB_x \\ &= X < 50 - 1.16,67 \\ &= X < 33,33 \\ \\ \text{b. Kurang} &= X_i > X \geq X_i - 1. SB_x \\ &= 50 > x \geq 50 - 1.16,67 \\ &= 50 > x \geq 33,33 \\ \\ \text{c. Cukup} &= X_i + 1. SB_x > X \geq X_i \\ &= 50 + 1.16,67 > X \geq 50 \\ &= 66,67 > x \geq 50 \\ \\ \text{d. Tinggi} &= X \geq X_i + 1. SB_x \\ &= X \geq 50 + 1.16,67 \\ &= X \geq 66,67 \end{aligned}$$

No	Interval	Kategori	f	Presentase
1	$X < 33,33$	Rendah	9	23,08%
2	$50 > x \geq 33,33$	Kurang	8	20,51%
4	$66,67 > x \geq 50$	Cukup	16	41,03%
4	$x \geq 66,67$	Tinggi	6	15,38%
		Jumlah	39	100%

9.4 Posttest Kognitif Kelas Kontrol

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned}K &= 1 + 3,3 \log n \\&= 1 + 3,3 \log 39 \\&= 6,25 \\&= 6 \text{ (dibulatkan)}\end{aligned}$$

b. Perhitungan Nilai rata-rata ideal (X_i) dan Standar Deviasi ideal (SB_x)

$$\begin{aligned}1) \text{ Nilai rata-rata Ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\&= \frac{1}{2} (100+0) \\&= 50\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}2) \text{ Standar Deviasi Ideal} &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\&= \frac{1}{6} (100-0) \\&= 16,67\end{aligned}$$

2. Batasan – batasan kategori kecenderungan:

$$\begin{aligned}\text{a. Rendah} &= X < X_i - 1. SB_x \\&= X < 50 - 1.16,67 \\&= X < 33,33\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{b. Kurang} &= X_i > X \geq X_i - 1. SB_x \\&= 50 > x \geq 50 - 1.16,67 \\&= 50 > x \geq 33,33\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{c. Cukup} &= X_i + 1. SB_x > X \geq X_i \\&= 50 + 1.16,67 > X \geq 50 \\&= 66,67 > x \geq 50\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{d. Tinggi} &= X \geq X_i + 1. SB_x \\&= X \geq 50 + 1.16,67 \\&= X \geq 66,67\end{aligned}$$

No	Interval	Kategori	f	Presentase
1	$X < 33,33$	Rendah	0	0%
2	$50 > x \geq 33,33$	Kurang	0	0%
4	$66,67 > x \geq 50$	Cukup	1	2,56%
4	$x \geq 66,67$	Tinggi	38	97,44%
		Jumlah	39	100%

9.5 Afektif Kelas Eksperimen

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 41 \\ &= 6,31 \\ &= 6 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

b. Perhitungan Nilai rata-rata ideal (X_i) dan Standar Deviasi ideal (SB_x)

$$\begin{aligned} 1) \text{ Nilai rata-rata Ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\ &= \frac{1}{2} (100+0) \\ &= 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Standar Deviasi Ideal} &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\ &= \frac{1}{6} (100-0) \\ &= 16,67 \end{aligned}$$

2. Batasan – batasan kategori kecenderungan:

$$\begin{aligned} \text{a. Rendah} &= X < X_i - 1. SB_x \\ &= X < 50 - 1.16,67 \\ &= X < 33,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Kurang} &= X_i > X \geq X_i - 1. SB_x \\ &= 50 > x \geq 50 - 1.16,67 \\ &= 50 > x \geq 33,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Cukup} &= X_i + 1. SB_x > X \geq X_i \\ &= 50 + 1.16,67 > X \geq 50 \\ &= 66,67 > x \geq 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Tinggi} &= X \geq X_i + 1. SB_x \\ &= X \geq 50 + 1.16,67 \\ &= X \geq 66,67 \end{aligned}$$

No	Interval	Kategori	f	Presentase
1	$X < 33,33$	Rendah	0	0%
2	$50 > x \geq 33,33$	Kurang	0	0%
4	$66,67 > x \geq 50$	Cukup	11	26,83%
4	$x \geq 66,67$	Tinggi	30	73,17%
		Jumlah	41	100%

9.6 Afektif Kelas Kontrol

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 39 \\ &= 6,25 \\ &= 6 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

b. Perhitungan Nilai rata-rata ideal (X_i) dan Standar Deviasi ideal (SB_x)

$$\begin{aligned} 1) \text{ Nilai rata-rata Ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\ &= \frac{1}{2} (100+0) \\ &= 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Standar Deviasi Ideal} &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\ &= \frac{1}{6} (100-0) \\ &= 16,67 \end{aligned}$$

2. Batasan – batasan kategori kecenderungan:

$$\begin{aligned} \text{a. Rendah} &= X < X_i - 1. SB_x \\ &= X < 50 - 1.16,67 \\ &= X < 33,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Kurang} &= X_i > X \geq X_i - 1. SB_x \\ &= 50 > x \geq 50 - 1.16,67 \\ &= 50 > x \geq 33,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Cukup} &= X_i + 1. SB_x > X \geq X_i \\ &= 50 + 1.16,67 > X \geq 50 \\ &= 66,67 > x \geq 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Tinggi} &= X \geq X_i + 1. SB_x \\ &= X \geq 50 + 1.16,67 \\ &= X \geq 66,67 \end{aligned}$$

No	Interval	Kategori	f	Presentase
1	$X < 33,33$	Rendah	0	0%
2	$50 > x \geq 33,33$	Kurang	2	5,13%
4	$66,67 > x \geq 50$	Cukup	22	56,41%
4	$x \geq 66,67$	Tinggi	15	38,46%
		Jumlah	39	100%

9.7 Psikomotor Kelas Eksperimen

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 41 \\ &= 6,31 \\ &= 6 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

b. Perhitungan Nilai rata-rata ideal (X_i) dan Standar Deviasi ideal (SB_x)

$$\begin{aligned} 1) \text{ Nilai rata-rata Ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\ &= \frac{1}{2} (100+0) \\ &= 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Standar Deviasi Ideal} &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\ &= \frac{1}{6} (100-0) \\ &= 16,67 \end{aligned}$$

2. Batasan – batasan kategori kecenderungan:

$$\begin{aligned} \text{a. Rendah} &= X < X_i - 1. SB_x \\ &= X < 50 - 1.16,67 \\ &= X < 33,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Kurang} &= X_i > X \geq X_i - 1. SB_x \\ &= 50 > x \geq 50 - 1.16,67 \\ &= 50 > x \geq 33,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Cukup} &= X_i + 1. SB_x > X \geq X_i \\ &= 50 + 1.16,67 > X \geq 50 \\ &= 66,67 > x \geq 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Tinggi} &= X \geq X_i + 1. SB_x \\ &= X \geq 50 + 1.16,67 \\ &= X \geq 66,67 \end{aligned}$$

No	Interval	Kategori	f	Presentase
1	$X < 33,33$	Rendah	0	0%
2	$50 > x \geq 33,33$	Kurang	0	0%
4	$66,67 > x \geq 50$	Cukup	5	12,20%
4	$x \geq 66,67$	Tinggi	36	87,80%
		Jumlah	41	100%

9.8 Psikomotorik Kelas Kontrol

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 39 \\ &= 6,25 \\ &= 6 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

b. Perhitungan Nilai rata-rata ideal (X_i) dan Standar Deviasi ideal (SB_x)

$$\begin{aligned} 1) \text{ Nilai rata-rata Ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\ &= \frac{1}{2} (100+0) \\ &= 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Standar Deviasi Ideal} &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\ &= \frac{1}{6} (100-0) \\ &= 16,67 \end{aligned}$$

2. Batasan – batasan kategori kecenderungan:

$$\begin{aligned} \text{a. Rendah} &= X < X_i - 1. SB_x \\ &= X < 50 - 1.16,67 \\ &= X < 33,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Kurang} &= X_i > X \geq X_i - 1. SB_x \\ &= 50 > x \geq 50 - 1.16,67 \\ &= 50 > x \geq 33,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Cukup} &= X_i + 1. SB_x > X \geq X_i \\ &= 50 + 1.16,67 > X \geq 50 \\ &= 66,67 > x \geq 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Tinggi} &= X \geq X_i + 1. SB_x \\ &= X \geq 50 + 1.16,67 \\ &= X \geq 66,67 \end{aligned}$$

No	Interval	Kategori	f	Presentase
1	$X < 33,33$	Rendah	0	0%
2	$50 > x \geq 33,33$	Kurang	0	0%
4	$66,67 > x \geq 50$	Cukup	10	25,64%
4	$x \geq 66,67$	Tinggi	29	74,36%
		Jumlah	39	100%

LAMPIRAN 10

UJI PRASYARAT

UJI NORMALITAS

1. GAIN

A. GAIN Kelas Eksperimen

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		GAIN_EKS
N		41
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.7271
	Std. Deviation	.17107
Most Extreme Differences	Absolute	.119
	Positive	.075
	Negative	-.119
Kolmogorov-Smirnov Z		.761
Asymp. Sig. (2-tailed)		.609

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

B. GAIN Kelas Kontrol

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		GAIN_KON
N		39
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.5315
	Std. Deviation	.24980
Most Extreme Differences	Absolute	.193
	Positive	.124
	Negative	-.193
Kolmogorov-Smirnov Z		1.207
Asymp. Sig. (2-tailed)		.108

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

2. Afektif

A. Afektif Kelas Eksperimen

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		AFEKTIF_EKS
N		41
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	71.0976
	Std. Deviation	5.55649
Most Extreme Differences	Absolute	.185
	Positive	.102
	Negative	-.185
Kolmogorov-Smirnov Z		1.185
Asymp. Sig. (2-tailed)		.121

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

B. Afektif Kelas Kontrol

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		AFEKTIF_KON
N		39
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	64.6474
	Std. Deviation	8.25652
Most Extreme Differences	Absolute	.075
	Positive	.065
	Negative	-.075
Kolmogorov-Smirnov Z		.468
Asymp. Sig. (2-tailed)		.981

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

3. Psikomotor

A. Psikomotor Kelas Eksperimen

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PSIKOMOTOR_E KS
N		41
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	76.6463
	Std. Deviation	8.00117
Most Extreme Differences	Absolute	.116
	Positive	.104
	Negative	-.116
Kolmogorov-Smirnov Z		.742
Asymp. Sig. (2-tailed)		.641

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

B. Psikomotor Kelas Kontrol

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PSIKOMOTOR_K ON
N		39
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	72.5321
	Std. Deviation	9.33869
Most Extreme Differences	Absolute	.142
	Positive	.125
	Negative	-.142
Kolmogorov-Smirnov Z		.884
Asymp. Sig. (2-tailed)		.415

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

UJI HOMOGENITAS

1. GAIN

Test of Homogeneity of Variance

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.410	1	78	.239

2. AFEKTIF

Test of Homogeneity of Variance

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.915	1	78	.092

3. PSIKOMOTOR

Test of Homogeneity of Variance

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.065	1	78	.305

LAMPIRAN 11

UJI HIPOTESIS

UJI HIPOTESIS

1. PRETEST

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
PRETEST_FULL	Equal variances assumed	11.649	.001	.639	73	.532	2.47608	4.53086	-6.68152	11.63768
	Equal variances not assumed			.643	72.773	.539	2.47608	4.53416	-6.61877	11.57493

2. POSTTEST

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
POSTTEST_FULL	Equal variances assumed	.349	.556	4.325	76	.000	8.11801	1.64826	4.33657	11.39945
	Equal variances not assumed			4.351	76.217	.000	8.11801	1.65983	4.35216	11.38333

3. GAIN

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
GAIN_FULL	Equal variances assumed	1.410	.239	4.102	78	.000	.19553	.04766	.10364	.29042
	Equal variances not assumed			4.065	66.833	.000	.19553	.04810	.09362	.29155

4. AFEKTIF

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
AFEKTIF_FULL	Equal variances assumed	5.622	.020	4.113	78	.000	6.45013	1.58644	3.33158	9.56867
	Equal variances not assumed			4.073	36.134	.000	6.45013	1.58145	3.29277	9.60748

5. PSIKOMOTOR

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
PSIKOMOTOR_FULL	Equal variances assumed	1.065	.305	2.119	78	.037	4.11429	1.94119	-.24967	7.97891
	Equal variances not assumed			2.111	74.902	.038	4.11429	1.94375	-.23210	7.99648

Tabel Nilai t

d.f	TINGKAT SIGNIFIKASI				
Dua sisi	20%	10%	5%	2%	1%
Satu sisi	10%	5%	2,5%	1%	0,5%
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63, 657
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
31	1,309	1,696	2,040	2,453	2,744
32	1,309	1,694	2,037	2,449	2,738
33	1,308	1,692	2,035	2,445	2,733
34	1,307	1,691	2,032	2,441	2,728
35	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724
36	1,306	1,688	2,028	2,434	2,719
37	1,305	1,687	2,026	2,431	2,715
38	1,304	1,686	2,024	2,429	2,712
39	1,303	1,685	2,023	2,426	2,708

40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
41	1,303	1,683	2,020	2,421	2,701
42	1,302	1,682	2,018	2,418	2,698
43	1,302	1,681	2,017	2,416	2,695
44	1,301	1,680	2,015	2,414	2,692
45	1,301	1,679	2,014	2,412	2,690
46	1,300	1,679	2,013	2,410	2,687
47	1,300	1,678	2,012	2,408	2,685
48	1,299	1,677	2,011	2,407	2,682
49	1,299	1,677	2,010	2,405	2,680
50	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678
51	1,298	1,675	2,008	2,402	2,676
52	1,298	1,675	2,007	2,400	2,674
53	1,298	1,674	2,006	2,399	2,672
54	1,297	1,674	2,005	2,397	2,670
55	1,297	1,673	2,004	2,396	2,668
56	1,297	1,673	2,003	2,395	2,667
57	1,297	1,672	2,002	2,394	2,665
58	1,296	1,672	2,002	2,392	2,663
59	1,296	1,671	2,001	2,391	2,662
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
61	1,296	1,670	2,000	2,389	2,659
62	1,295	1,670	1,999	2,388	2,657
63	1,295	1,669	1,998	2,387	2,656
64	1,295	1,669	1,998	2,386	2,655
65	1,295	1,669	1,997	2,385	2,654
66	1,295	1,668	1,997	2,384	2,652
67	1,294	1,668	1,996	2,383	2,651
68	1,294	1,668	1,995	2,382	2,650
69	1,294	1,667	1,995	2,382	2,649
70	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648
71	1,294	1,667	1,994	2,380	2,647
72	1,293	1,666	1,993	2,379	2,646
73	1,293	1,666	1,993	2,379	2,645
74	1,293	1,666	1,993	2,378	2,644
75	1,293	1,665	1,992	2,377	2,643
76	1,293	1,665	1,992	2,376	2,642
77	1,293	1,665	1,991	2,376	2,641
78	1,292	1,665	1,991	2,375	2,640

79	1,292	1,664	1,990	2,374	2,640
80	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639
81	1,292	1,664	1,990	2,373	2,638
82	1,292	1,664	1,989	2,373	2,637
83	1,292	1,663	1,989	2,372	2,636
84	1,292	1,663	1,989	2,372	2,636
85	1,292	1,663	1,988	2,371	2,635
86	1,291	1,663	1,988	2,370	2,634
87	1,291	1,663	1,988	2,370	2,634
88	1,291	1,662	1,987	2,369	2,633
89	1,291	1,662	1,987	2,369	2,632
90	1,291	1,662	1,987	2,368	2,632
91	1,291	1,662	1,986	2,368	2,631
92	1,291	1,662	1,986	2,368	2,630
93	1,291	1,661	1,986	2,367	2,630
94	1,291	1,661	1,986	2,367	2,629
95	1,291	1,661	1,985	2,366	2,629
96	1,290	1,661	1,985	2,366	2,628
97	1,290	1,661	1,985	2,365	2,627
98	1,290	1,661	1,984	2,365	2,627
99	1,290	1,660	1,984	2,365	2,626
100	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626

LAMPIRAN 12

Expret Judment Instrumen

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,

Bapak Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M.T.

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro

di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS),
dengan ini saya:

Nama : Nugrah Aji Sasongko

NIM : 10518244003

Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Judul TAS : Efektifitas Pendekatan *Problem Posing* Untuk

Peningkatkan Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik Pada

Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi


Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap
instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan,
bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian
TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu
diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, Desember 2014

Pemohon,



Nugrah Aji Sasongko

NIM. 10518244003


Mengetahui,

Dosen Pembimbing TAS,

Kaprodi Mekatronika,



Herlambang Sigit P., ST, M.Cs.
NIP. 19650829 199903 1 005



Totok Heru Tri Maryadi, M. Pd
NIP. 19680406 199303 1 001

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ilmawan Mustaqim ,S.Pd.T.,M.T.
NIP : 19801203 200501 1003
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Nugrah Aji Sasongko
NIM : 10518244003
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Efektifitas Pendekatan *Problem Posing* Untuk
Peningkatan Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik Pada
Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga
Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat
dinyatakan:


- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Desember 2014

Validator,


Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M.T.
NIP. 19801203 200501 1003

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Nugrah Aji Saongko NIM : 10518244003
 Judul TAS : Efektifitas Pendekatan *Problem Posing* Untuk Peningkatan Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik Pada Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
		<i>Aspek kelengkapan dan apakah telah disesuaikan dengan instalasi Motor Listrik.</i>
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta, Desember 2014
 Validator,


 Ilman Mustaqim, S.Pd.T., M.T.
 NIP. 19801203 200501 1003

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Bapak Yuwono Indro H. S.Pd, M. Eng
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS),
dengan ini saya:

Nama : Nugrah Aji Sasongko
NIM : 10518244003
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Efektifitas Pendekatan *Problem Posing* Untuk
Peningkatkan Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik Pada
Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi
Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap
instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan,
bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi Instrumen penelitian
TAS, dan (3) draf Instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu
diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, Desember 2014

Pemohon,



Nugrah Aji Sasongko

NIM. 10518244003

Mengetahui,

Dosen Pembimbing TAS,

Kaprodi Mekatronika ,



Heriambang Sigit P. ST,M.Cs
NIP. 19650829 199903 1 005



Totok Heru Tri Maryadi, M. Pd
NIP. 19680406 199303 1 001

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yuwono Indro H. S.Pd, M. Eng

NIP : 19760720 2001121 002

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Nugrah Aji Sasongko

NIM : 10518244003

Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Judul TAS : Efektifitas Pendekatan *Problem Posing* Untuk
Peningkatkan Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik Pada
Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga
Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat
dinyatakan:

☐ Layak digunakan untuk penelitian

☒ Layak digunakan dengan perbaikan

☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Desember 2014

Validator,



Yuwono Indro H. S.Pd, M.Eng

NIP. 19760720 2001121 002

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Nugrah Aji Saongko NIM : 10518244003
 Judul TAS : Efektifitas Pendekatan *Problem Posing* Untuk Peningkatan Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik Pada Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
1	Komunitas	Tata tulis agar di pertukarkan.
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta, Desember 2014
 Validator,


 Yuwono Indro H. S.Pd, M.Eng
 NIP. 19760720 2001121 002

LAMPIRAN 13

SURAT IJIN PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00592

Nomor : 3174/H34/PL/2014

17 Nopember 2014

Lamp. : -

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

1. Gubernur DIY c.q. Ka. Biro Adm. Pembangunan Setda DIY
2. Gubernur Provinsi Jawa Tengah c.q. Ka. Bappeda Provinsi Jawa Tengah
3. Bupati Kabupaten Banjarnegara c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Banjarnegara
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Provinsi Jawa Tengah
5. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kabupaten Banjarnegara
6. Kepala SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Efektifitas Pendekatan Problem Posing untuk Peningkatan Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik pada Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Nugrah Aji Sasongko	10518244003	Pendidikan Teknik Mekatronika - SI	SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Totok Heru T. M., M.Pd

NIP : 19680406 199303 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan Nopember 2014 s/d Januari 2015.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Wakil Dekan I

Dr. Sunaryo Soenarto

NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :

Ketua Jurusan



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT
(BADAN KESBANGLINMAS)

Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta - 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 05 Januari 2015

Nomor : 074 /015/ Kesbang / 2015
Perihal : Rekomendasi Ijin Penelitian

Kepada Yth. :
Gubernur Jawa Tengah
Up. Kepala Badan Penanaman Modal Daerah
Provinsi Jawa Tengah
Di

SEMARANG

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Teknik UNY
Nomor : 3174/ H34/PL/2014
Tanggal : 17 Nopember 2014
Perihal : Ijin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : **"EFEKTIFITAS PENDEKATAN *PROBLEM POSING* UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR INSTALASI MOTOR LISTRIK PADA SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK COKROAMINOTO 2 BANJARNEGARA"**, kepada:

Nama : NUGRAH AJI SASONGKO
NIM : 10518244003
C.P : 085726500666
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika
Fakultas : Teknik UNY
Lokasi : SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah
Waktu : Januari 2015

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset / penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset / penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset / penelitian dimaksud;
3. Melaporkan hasil riset / penelitian kepada Badan Kesbanglinmas DIY.

Rekomendasi Ijin Riset / Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



An. KEPALA

BADAN KESBANGLINMAS DIY
KEPAD KESBANG

DRA. AMARSI HARWANI, SH., MS.
NIP. 19600404 199303 2 001

Tembusan disampaikan Kepada Yth.



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH

Alamat : Jl. Mgr. Soegiopranoto No. 1 Telepon : (024) 3547091 – 3547438 – 3541487
Fax : (024) 3549560 E-mail : bpmd@jatengprov.go.id <http://bpmd.jatengprov.go.id>
Semarang - 50131

REKOMENDASI PENELITIAN

NOMOR : 070/040/04.2/2015

- Dasar :
1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tanggal 20 Desember 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian;
 2. Peraturan Gubernur Jawa Tengah No. 74 Tahun 2012 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Pelayanan Terpadu Satu Pintu Pada Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah;
 3. Peraturan Gubernur Jawa Tengah No. 67 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah sebagaimana telah diubah dengan peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 27 Tahun 2014.

Memperhatikan : Surat Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor. 074/015/Kesbang/2015 tanggal 05 Januari 2015 perihal : Rekomendasi Ijin Penelitian.

Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah, memberikan rekomendasi kepada :

1. Nama : NUGRAH AJI SASONGKO
2. Alamat : Dusun 2 Rt 004/Rw 002 , Kel.Wanakarsa, Kec.Wanadadi, Kab.Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah.
3. Pekerjaan : Mahasiswa S1.

Untuk : Melakukan Penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan rincian sebagai berikut :

- a. Judul Penelitian : EFEKTIFITAS PENDEKATAN *PROBLEM POSING* UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR INSTALASI MOTOR LISTRIK PADA SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK COKROAMINOTO 2 BANJARNEGARA.
- b. Tempat / Lokasi : SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara, Kab.Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah.
- c. Bidang Penelitian : Pendidikan.
- d. Waktu Penelitian : Januari 2015
- e. Penanggung Jawab : Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd
- f. Status Penelitian : Baru.
- g. Anggota Peneliti : -
- h. Nama Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta.

Ketentuan yang harus ditaati adalah :

- a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat /Lembaga swasta yang akan di jadikan obyek lokasi;
- b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan;
- c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud selesai supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah;
- d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya;
- e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Semarang, 12 Januari 2015





PEMERINTAH KABUPATEN BANJARNEGARA
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
Jalan Dipayuda No. 30 A Telp. (0286) 591142
BANJARNEGARA 53414

SURAT REKOMENDASI RESEARCH/SURVEY

NOMOR : 070 / 009 / BAPPEDA / 2015

- I. Dasar : Surat dari Kepala Kantor Kesbangpolinmas Kabupaten Banjarnegara Nomor : 070 /010/ Kesbangpollinmas /2015 tanggal 14 Januari 2015 perihal Rekomendasi Ijin Survey / Penelitian a.n **NUGRAH AJI SASANGKO**
- II. Yang bertanda tangan di bawah ini :
Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Banjarnegara, menyatakan bahwa pada prinsipnya tidak berkeberatan atas pelaksanaan kegiatan penelitian pendahuluan/ penelitian/ pra-survey/ survey/ skripsi/ thesis/ desertasi/ observasi/ praktek lapangan/ karya ilmiah tersebut di wilayah Kabupaten Banjarnegara yang dilaksanakan oleh :
1. Nama : **NUGRAH AJI SASANGKO**
 2. Pekerjaan : Mahasiswa UNY, Jogjakarta
 3. Alamat Instansi : Karangmalang Yogyakarta
 4. Alamat Rumah : Desa Wanakarsa RT 04/02 Kec.Wanadadi Kab. Banjarnegara
 5. Maksud dan tujuan : Rekomendasi Ijin Survey /Penelitian dengan Judul :
" EFEKTIFITAS PENDEKATAN PROBLEM POSING UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR INSTALASI MOTOR LISTRIK PADA SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK COKROAMINOTO BANJARNEGARA "
 6. Lokasi : Kabupaten Banjarnegara.
 7. Penanggungjawab : Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd
 8. Pelaksana : **NUGRAH AJI SASANGKO**
- III. Dengan ketentuan - ketentuan sebagai berikut :
- a. Bahwa pelaksanaan kegiatan tersebut di atas tidak disalahgunakan untuk maksud dan tujuan lain yang dapat mengganggu keamanan dan ketertiban masyarakat.
 - b. Bahwa sebelum melaksanakan tugas kepada responden agar terlebih dahulu melaporkan pada Pejabat Wilayah/Kepala Dinas/Instansi setempat guna dimintakan petunjuk teknis seperlunya.
 - c. Bahwa setelah selesai melaksanakan kegiatan Ijin Penelitian diminta kepada yang bersangkutan **untuk melaporkan hasilnya secara tertulis kepada Bupati Banjarnegara Cq. Kepala BAPPEDA Kabupaten Banjarnegara** pada kesempatan pertama.
 - d. Surat ijin pelaksanaan Penelitian/Research/Survey ini berlaku dari tanggal 14 Januari 2015 sampai dengan 14 Maret 2015 dan dapat diperbaharui kembali.

Dikeluarkan di : Banjarnegara
Pada Tanggal : 14 Januari 2015

a.n. **KEPALA BAPPEDA
KABUPATEN BANJARNEGARA;
KABID. STATISTIK & MONEV
Kab. Kasubid. Statistik dan Litbang**

HARMANTO, S.IP
NIP. 19610712 198507 1 002

TEMBUSAN : disampaikan kepada Yth.

1. Kepala Bappeda Kab. Banjarnegara (*sebagai laporan*);
2. Kepala Dindikpora Kabupaten Banjarnegara ;
3. Kepala SMK Cokroaminoto 2 Kabupaten Banjarnegara.



YAYASAN PENDIDIKAN ISLAM COKROAMINOTO (YPIC) BANJARNEGARA
SMK COKROAMINOTO 2 BANJARNEGARA
STATUS TERAKREDITASI A

Jl. Letjen Soeprapto No. 221, Banjarnegara 53417. Telp / Fax. (0286) 592 592
<http://www.smkcokro2-banjarnegara.sch.id>, e-mail : smkcokro2bna@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 8483/SMK.C2/HK/II/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Nugrah Aji Sasongko
No. Induk Mahasiswa : 10518244003
Tempat, Tgl. Lahir : Banjarnegara, 29 Januari 1992
Fakultas : Teknik UNY
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Alamat : Wanakarsa RT 4 RW 2, Wanadadi, Banjarnegara

Yang bersangkutan benar-benar telah mengadakan Penelitian di SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara untuk penyusunan skripsi guna memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat S1 Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) dengan judul : **"Efektifitas Pendekatan *Problem Posing* Untuk Peningkatan Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik Pada Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto 2 Banjarnegara"**. Yang dilaksanakan pada tanggal 19 November 2014 s.d 31 Januari 2015.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarnegara, 5 Februari 2015

Kepala Sekolah,



Dr. Sutatmaji

LAMPIRAN 14

DOKUMENTASI



